

## Plantweerbaarheid in snij Hortensia

Gefinancierd door  
Productschap Tuinbouw  
Postbus 280  
2700 AG Zoetermeer

---

**DLV Plant**  
Postbus 7001  
6700 CA Wageningen

Agro Business Park 65  
6708 PV Wageningen

T 0317 49 15 78  
F 0317 46 04 00  
E [info@dlvplant.nl](mailto:info@dlvplant.nl)  
**[www.dlvplant.nl](http://www.dlvplant.nl)**

---




In opdracht van  
Landelijke commissie Hortensia van LTO Groeiservice  
Klappolder 130  
2665 LP Bleiswijk

Uitgevoerd door  
WUR Glastuinbouw  
Filip van Noort  
FloraHolland  
Gerrit Jacobs  
DLV Plant Onderzoek  
Teake Dijkstra  
Dave van Marwijk

**PT – Projectnummer: 14685**

*Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opnamen of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLV Plant. De merkrechten op de benaming DLV komen toe aan DLV Plant B.V.. Alle rechten dienaangaande worden voorbehouden. DLV Plant B.V. is niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave.*

Uw sector investeert in dit project via het  Productschap Tuinbouw

## Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding en doel</b>	<b>5</b>
<b>2 Materiaal en methode</b>	<b>6</b>
2.1 Proefopzet en materiaal	6
2.2 Accommodatie en teeltgegevens	6
2.3 Waarnemingen	7
<b>3 Resultaten</b>	<b>9</b>
3.1 Klimaat	9
3.2 Houdbaarheidstesten	15
3.3 Fysieke productgesteldheid	22
3.4 Bacterie getal	27
3.5 Overige resultaten	28
3.5.1 Houdbaarheid	28
3.5.2 Verdampingsmetingen	30
3.5.3 Huidmondjesopening	33
<b>4 Discussie</b>	<b>35</b>
<b>5 Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>37</b>
<b>Bijlage 1: Methodiek bepalen houtvatlengte</b>	<b>39</b>
<b>Bijlage 2: Foto's bloemstelen</b>	<b>40</b>
<b>Bijlage 3: Resultaten metingen porometer</b>	<b>43</b>
<b>Bijlage 4: Foto's huidmondjes</b>	<b>44</b>

## Samenvatting

Team Onderzoek van DLV Plant, WUR Glastuinbouw en Floraholland hebben in samenwerking met de landelijke commissie Hortensia van LTO Groeiservice een onderzoek uitgevoerd met als doel inzicht te krijgen in de relatie tussen de fysieke gesteldheid van de plant en de plantweerbaarheid of –prestaties.

Het onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw, samen met verschillende leveranciers van plantmateriaal.

In dit onderzoek zijn 6 verschillende telers van 'Schneeball' gevolgd. Bij elke teler is ruim voorafgaand aan de eerste trek het klimaat vastgelegd. Extra aandacht is uitgegaan naar eerste te oogsten bloemstelen t.o.v. latere te oogsten bloemstelen van hetzelfde gewas.

Er zijn regelmatig houdbaarheidstesten opgezet met bloemstelen uit de aanvoer. Doel hiervan is om een verondersteld 'omslagpunt' aan te tonen wat betreft productprestatie.

Het droge stofgehalte van blad & bloem is bepaald voor eerste en latere bloemstelen. Daarnaast zijn houtvatendimensies onder de binoculair bekeken; dit geeft informatie over de potentie van een gewas voor wateropname en –transport. Ook is het bacterie getal gemeten in vaaswater en in de steel.

Bij een vroeg bedrijf (bedrijf nr. 1) en een laat bedrijf (bedrijf nr. 6) zijn aanvullende metingen gedaan. De verdamping is gemeten van het geoogste product. Daarnaast is de huidmondjes opening gemeten met een porometer, net voor de oogst en tijdens vaasleven. Dit geeft informatie over eventueel verstoorde huidmondjes opening van blad en bloem. Tenslotte zijn de productprestaties getest onder verschillende omstandigheden.

De resultaten geven geen aanwijzingen dat er een omslagpunt in de tijd is wat betreft productprestatie. Er is eerder sprake van een 'knikpunt'; bij vroege aanvoer zijn de eerste partijen van een gewas vaak matig houdbaar, terwijl opvolgende partijen al snel een hoger niveau halen. Bij oogst vanaf juni is de productprestatie van de verschillende telers over het algemeen goed (minimaal 10 dagen houdbaarheid).

Bij de vroege bedrijven waar een matige houdbaarheid is waargenomen voor de eerste bloemstelen was gedurende 8 weken voorafgaand aan die oogst een beperkt niveau van instraling. Bij gerealiseerde RV's van <80%, gedurende 8 weken voorafgaand aan de oogst, zijn goede productprestaties waargenomen. Een trend lijkt dat bij oplopende CO<sub>2</sub> waarden, gedurende 8 weken voorafgaand aan de oogst, zowel voor eerste als late takken een verhoogde houdbaarheid is waargenomen. Een bedrijf lijkt een koppeling te maken tussen behaalde instraling en te realiseren temperaturen. De productprestaties van dit bedrijf waren heel goed voor zowel de eerste als de late snee. Met name de vroege bedrijven hebben continu vrij vlakke temperatuurverlopen.

Er is geen verband gevonden tussen mate van bacterie besmetting en houdbaarheid. Een trend is dat late takken met bladeren met hogere drogestofpercentages resulteren in betere productprestaties dan eerste takken met lagere drogestofpercentages. Snijhortensia ('Schneeball') blijkt relatief korte houtvaten te hebben, met een kleine diameter. Deze zorgen ervoor dat er minder snel verstoppingen ontstaan (luchtembolie en bacteriën) en stimuleren het opgaande watertransport. De aanvoer van water zou hierdoor geen beperkende factor moeten zijn voor de productprestaties na de oogst.

Opvallendste resultaat is het positieve effect van het weghalen van het blad op het einde van de snee bij beide bedrijven. Het gebruik van ABA had positief effect op het beperken van de

verdamping, maar geen duidelijk positieve effecten op de houdbaarheid van de bloem. De eerste takken blijken per eenheid bladoppervlakte meer te verdampen dan de late takken en de eerste takken hebben een slechtere houdbaarheid dan de latere takken van een snee.

Wat betreft klimaat lijkt het interessant om meer in te zoomen op temperatuur in relatie tot instraling. Mogelijk dat temperatuurvariatie, afhankelijk van het lichtniveau, een positief effect heeft op productkwaliteit.

Het zou voor telers interessant kunnen zijn om het verloop van de houdbaarheid wekelijks te toetsen, waarbij ABA in twee concentraties vergeleken wordt met standaard. Ten eerste om goed in beeld te krijgen hoe lang de lastige periode duurt en ten tweede om te onderzoeken of de houdbaarheid verbeterd door beperking van de verdamping.

Misschien is het interessant om de verdamping van het gewas voor de oogst al te beperken door ABA te gebruiken om te onderzoeken of dat de (vroeg) houdbaarheid verbeterd.

## **1 Inleiding en doel**

Plantweerbaarheid en -kwaliteit van de snijhortensia kunnen sterk variëren. Het is gewenst de plantweerbaarheid en -kwaliteit van vooral de eerste bloemen van een gewas jaarlijks op een hoger en constanter niveau te brengen. De snijhortensia teelt is een relatief jonge teelt waar de gevolgen van diverse teelfactoren nog onbekend zijn.

De teelt bestaat grofweg uit twee teeltwijzen. Een 'warme' trek die start in december of begin januari, en een koude trek die vanaf februari begint. Er is een verschil in interne productkwaliteit en dus weerbaarheid, tussen deze twee perioden, maar ook tussen de start van de oogst en een latere oogst. Het is voor een duurzame keten van groot belang om de plantweerbaarheid en productkwaliteit van dit product op een hoger plan te krijgen.

Het centrale doel is het achterhalen van de relatie tussen de fysieke gesteldheid van de plant en de plantweerbaarheid. Door een verhoogde plantweerbaarheid zal het gewas enerzijds minder gevoelig zijn voor ziekten en plagen en anderzijds een betere plantkwaliteit verkrijgen.

Het project is uitgevoerd door FloraHolland, WUR Glastuinbouw en Team Onderzoek DLV Plant, in nauw overleg met de begeleidingscommissie, aangesteld via de landelijke commissie Hortensia van LTO Groeiservice. Het onderzoek heeft plaatsgevonden van december 2011 tot en met september 2012 en is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.

## 2 Materiaal en methode

### 2.1 Proefopzet en materiaal

Het onderzoek is uitgevoerd op 6 praktijkbedrijven (2 'vroeg', 2 'middelvroeg' en 2 'late' telers) met het ras 'Schneeball'. De bedrijven verschillen in teeltstrategie (vroegheid van de te oogsten takken) en kasopstanden.

Per bedrijf is 1 groeiseizoen Schneeball gevolgd. Extra aandacht is uitgegaan naar eerste te oogsten bloemstelen t.o.v. latere te oogsten bloemstelen van hetzelfde gewas.

Wat is er gedaan rondom en na de oogst:

A.

Per bedrijf zijn door FloraHolland regelmatig houdbaarheidstesten opgezet met bloemstelen uit de aanvoer. Doel hiervan is om een verondersteld 'omslagpunt' aan te tonen wat betreft productprestatie.

Op 2 momenten per bedrijf hebben de nu volgende onderdelen (B, C) gelijktijdig plaatsgevonden. Hierdoor zijn de verschillende onderdelen en metingen goed aan elkaar te koppelen. Per bedrijf een vroeg moment (rond eerste oogst) en een later moment (na het veronderstelde omslagpunt). In overleg met de telers zijn bloemstelen opgehaald en meteen getest of geanalyseerd.

B. Kwantificeren plantweerbaarheid/ fysieke productgesteldheid

Het droge stofgehalte van blad & bloem is bepaald. Daarnaast zijn houtvatendimensies onder de binoculair bekeken; dit geeft informatie over de potentie van een gewas voor wateropname en -transport.

C. Productprestaties

Hierbij zijn houdbaarheidstesten ingezet en is het bacterie getal gemeten in vaaswater en in de steel.

D. Aanvullende metingen (op 2 bedrijven)

Bij een vroeg bedrijf (bedrijf nr 1) en een laat bedrijf (bedrijf nr 6) zijn aanvullende metingen gedaan. De verdamping is gemeten van het geogste product. Daarnaast is de huidmondjes opening gemeten met een porometer, net voor de oogst en tijdens vaasleven. Dit geeft informatie over eventueel verstoorde huidmondjes opening van blad en bloem. Tenslotte zijn de productprestaties getest onder verschillende omstandigheden.

### 2.2 Accommodatie en teeltgegevens

Onderstaande tabel geeft een algemeen overzicht van teeltgegevens per bedrijf per oogstmoment (eerste takken vs. late takken). De inhoud van de tabel is beperkt omdat het veelal gaat om bedrijfsgevoelige informatie.

Tabel 1. Teeltgegevens

	bedrijf 1	bedrijf 2	bedrijf 3	bedrijf 4	bedrijf 5	bedrijf 6
kastype	venlo	venlo	venlo	venlo	venlo	venlo
poothoogte (m)	5	3	3,25	4,5	4,75	3,5
CO <sub>2</sub> dosering	nee	ja	nee	ja	nee	nee
verneveling	nee	nee	nee	nee	nee	nee
belichting	nee	ja	nee	nee	nee	nee
Groeiemedium	organisch	anorganisch	organisch	organisch	organisch	anorganisch

## 2.3 Waarnemingen

Op de 6 bedrijven is vanaf de hergroei tot aan het einde van de teelt het klimaatverloop vastgelegd met dataloggers. Elke 5 minuten zijn gemiddelden van T, CO<sub>2</sub>, PAR en RV geregistreerd.

De deelnemende telers is gevraagd om regelmatig foto's te maken (1 meter loodrecht boven het gewas) van telkens hetzelfde stuk gewas Schneeball dat meedoet aan de proef.

In detail zijn de volgende waarnemingen verricht aan bloemstelen;

### A. Houdbaarheid

Per bedrijf zijn door FloraHolland wekelijks houdbaarheidstesten opgezet met bloemstelen uit de aanvoer. Inschatting van de looptijd; warme telers: 8 weken, half warme telers: 5 weken, koude telers: 3 weken (FH).

Gemiddelde bloemstelen van het gewas zijn gebruikt (worden er bv 3 lengtes geveild, dan de middelste sortering nemen).

### B. Kwantificeren plantweerbaarheid/ fysieke productgesteldheid

- Droge stofbepaling van blad & bloem. Alle bedrijven op 2 momenten uitvoeren [per bedrijf per moment 2 x 5 bloemstelen]
- Houtvatendimensie meten; Alle bedrijven op 2 momenten uitvoeren [per bedrijf per moment 2 x 5 bloemstelen]. (bijlage 1)

### C. Productprestaties

- Houdbaarheidstesten
- 2 x zelf bloemen halen en knippen (al dan niet onder begeleiding); vóór en na het omslagpunt. Bij het uit de aanvoer halen is er kans op vermenging van invloeden van teelt en van naoogst. Na 2 dagen transportsimulatie op standaard voorbehandelingsmiddel voor snijhortensia zijn de bloemen op vaaswater geplaatst met snijbloemenvoedsel.
- Bacterie getal. Bacteriegetal vaaswater en in de steel. Per bedrijf en per moment 1 monster.

**D. Aanvullende metingen (bij 2 bedrijven [1 vroeg en 1 laat bedrijf] op 2 momenten)**

1 Verdamping meten van het geoogste product. (per bedrijf per moment 40 bloemstelen)

- Tak met bloem (ontbladert),
- Tak met blad (gekopt) en
- Tak met blad en bloem

2. Huidmondjes opening meten (porometer). Net voor de oogst en tijdens vaasleven (zelfde stelen als onder 'D'). Indicatief worden wat afdrucken gemaakt van huidmondjes voor eerste en late takken (bladeren en bloemen) om te zien of de huidmondjesdichtheid verschilt.

3. Uitbloei testen: (per bedrijf per moment 60 bloemstelen)

- op water (boven- en onder water afgeknipt),
- op standaard voorbehandelingsmiddel (boven- en onderwater afgeknipt)
- op ijswater (lucht lost op in water, minder embolie),
- met gebruik van een verdampingsremmer (direct na oogstmoment; ABA in het water en op laten zuigen(23,5 mg/l)), hierbij is ook de verdamping bepaald/.



### 3 Resultaten

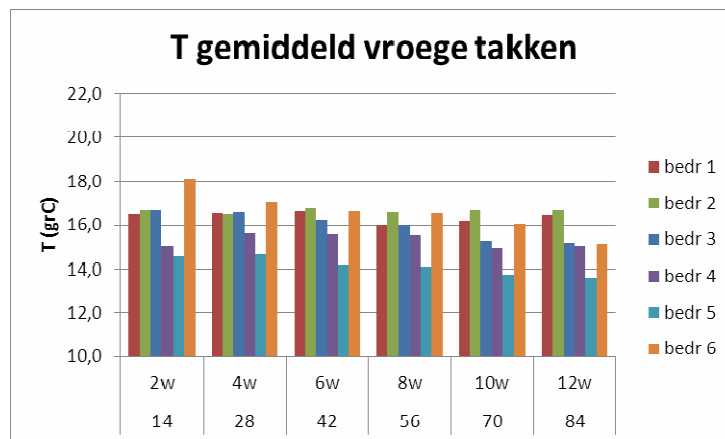
#### 3.1 Klimaat

In deze paragraaf wordt ingezoomd in de klimaatverschillen tussen de bedrijven en is getracht een koppeling te maken met data van de productprestaties (§3.2).

De klimaatparameters zijn gerangschikt op 2, 4, 6, 8, 10 en 12 weken voor de oogst (eerste vs. late takken). Het gaat dan om gemiddeldes van T, RV, CO<sub>2</sub> en PARsom van 2, 4, 6, 8, 10 en 12 weken voorafgaand aan de oogst.

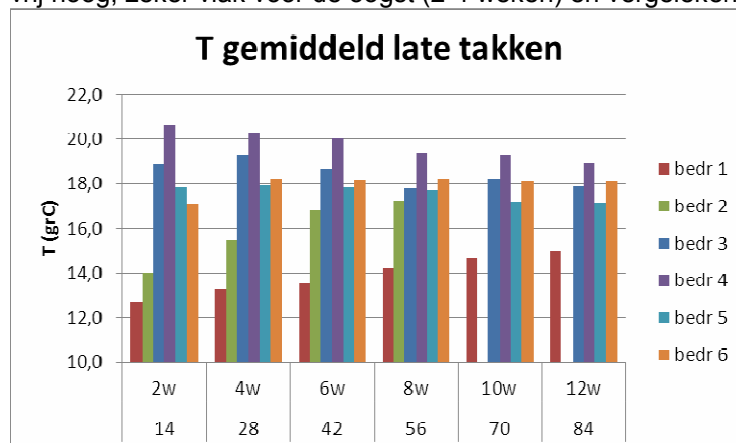
##### Temperatuur

Wat betreft de gemiddelde temperatuur ontlopen beide vroege bedrijven (1 en 2) elkaar niet veel voor de eerste takken. Hetzelfde geldt voor de middelvroege bedrijven (3 en 4). Bij de late telers heeft bedrijf 6 wel een duidelijk hoger Tgemiddelde dan bedrijf 5.



Figuur 1. Gemiddelde temperatuur in 2, 4, 6, 8, 10 en 12 weken voorafgaand aan de oogst van de eerste takken

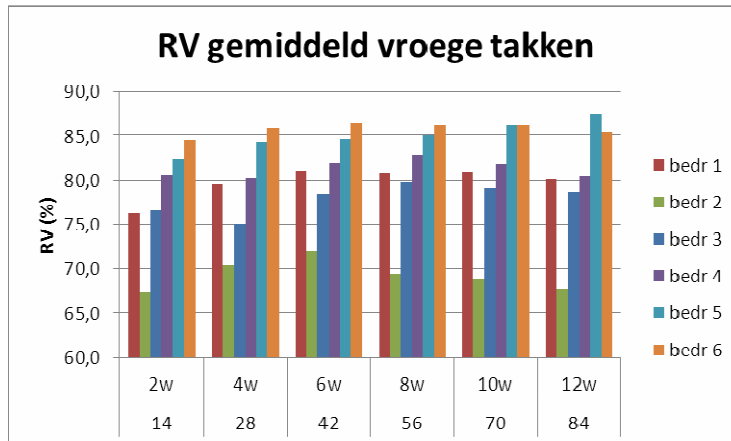
Voor de late takken valt de hoge gerealiseerde temperatuur van bedrijf 4 op. Ook bedrijf 3 zit vrij hoog, zeker vlak voor de oogst (2-4 weken) en vergeleken met de late bedrijven.



Figuur 2. Gemiddelde temperatuur in 2, 4, 6, 8, 10 en 12 weken voorafgaand aan de oogst van de late takken

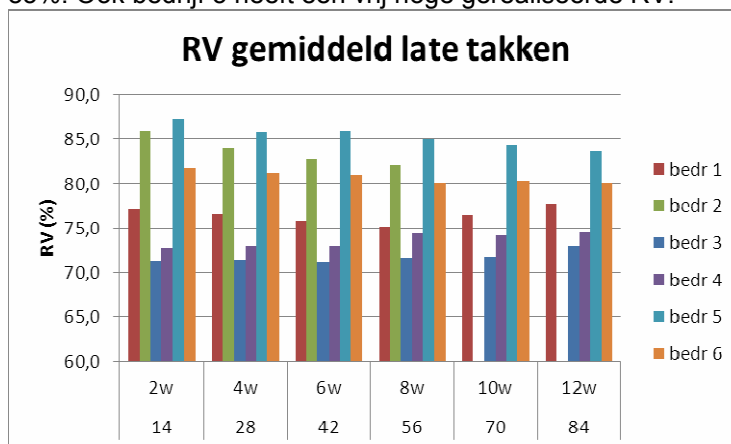
### RV

Voor de RV realisatie van eerste takken valt het lage gemiddelde van bedrijf 2 op; bijna altijd onder de 70%. Beide late bedrijven laten de hoogste RV's zien.



Figuur 3. Gemiddelde RV in 2, 4, 6, 8, 10 en 12 weken voorafgaand aan de oogst van de eerste takken

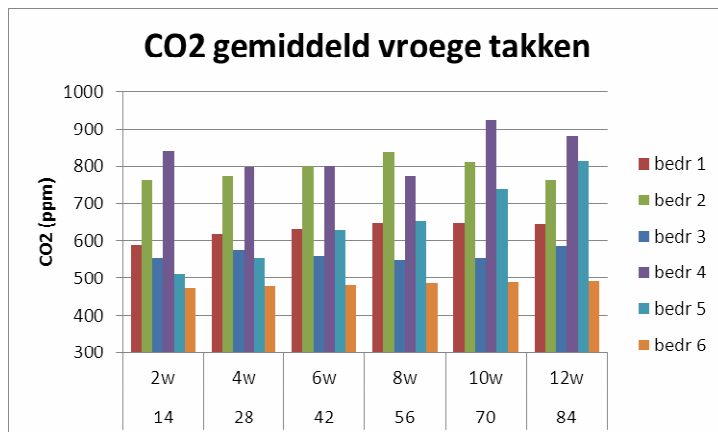
De gemiddelde RV van bedrijf 2 voor de late takken is voor bedrijf 2 juist een stuk hoger; 80-85%. Ook bedrijf 5 heeft een vrij hoge gerealiseerde RV.



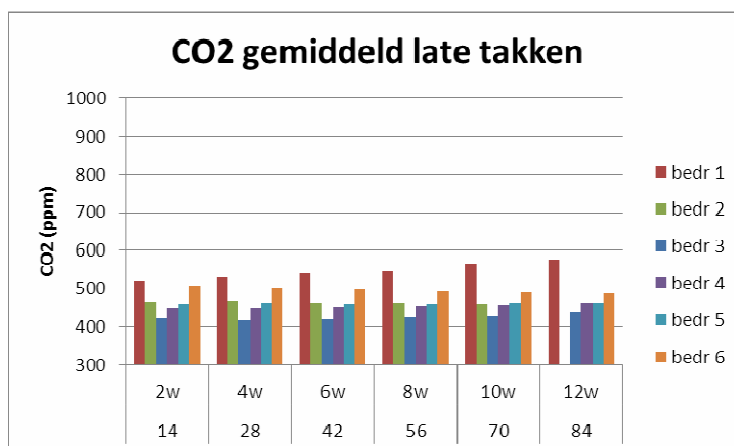
Figuur 4. Gemiddelde RV in 2, 4, 6, 8, 10 en 12 weken voorafgaand aan de oogst van de late takken

### CO<sub>2</sub>

Voor de eerste takken is de gemiddelde CO<sub>2</sub> het hoogst voor bedrijf 2 en 4 en het laagst voor bedrijf 6.



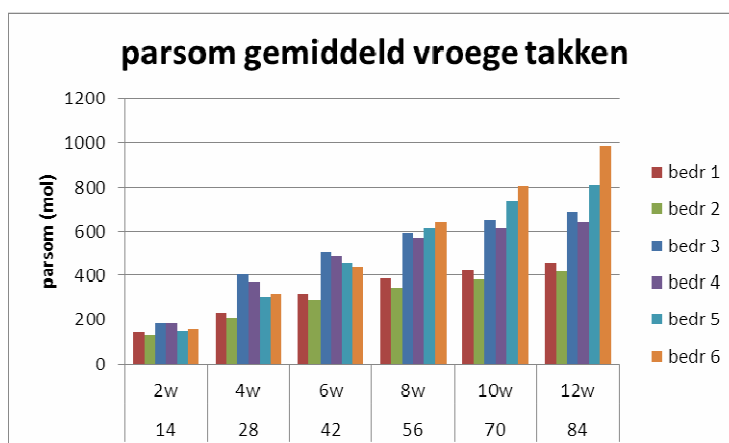
Figuur 5. Gemiddelde CO<sub>2</sub> in 2, 4, 6, 8, 10 en 12 weken voorafgaand aan de oogst van de eerste takken



Figuur 6. Gemiddelde CO<sub>2</sub> in 2, 4, 6, 8, 10 en 12 weken voorafgaand aan de oogst van de late takken

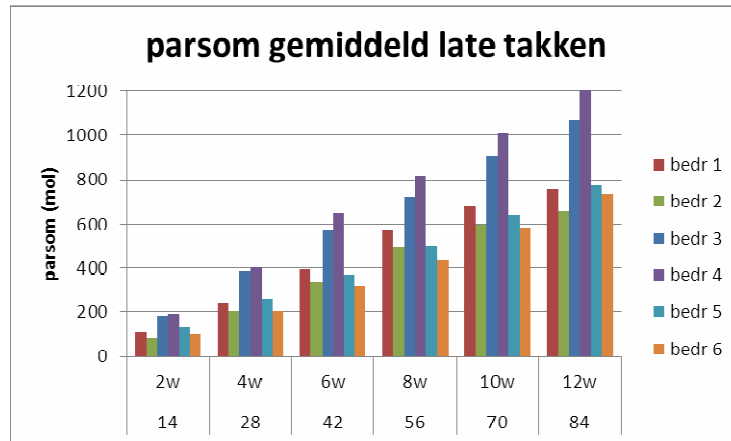
### Lichtsom

Over langere periode voorafgaand aan de oogst heeft bedrijf 6 de hoogste parsom gerealiseerd. De twee vroege bedrijven hebben de laagste parsom, wat logisch is gezien het tijdstip van de eerste takken.



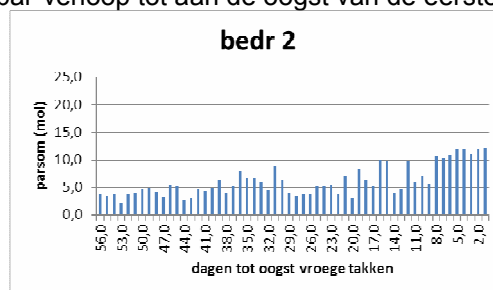
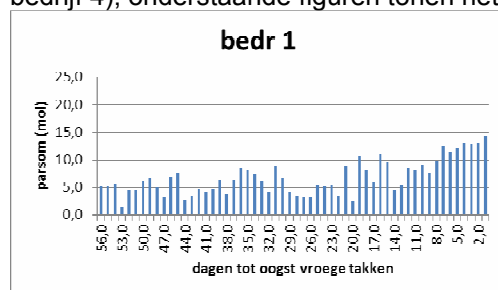
Figuur 7. Gemiddelde PARsom in 2, 4, 6, 8, 10 en 12 weken voorafgaand aan de oogst van de eerste takken

Voor de late takken hebben bedrijven 3 en 4 de hoogste parsommen gerealiseerd.

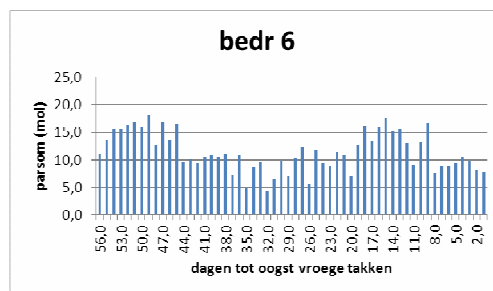
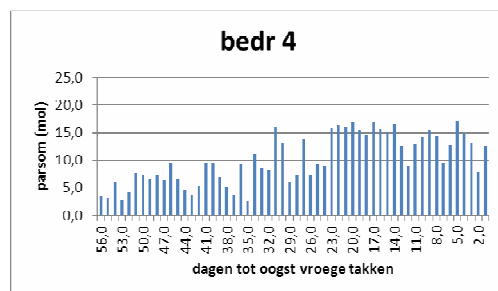


Figuur 8. Gemiddelde PARsom in 2, 4, 6, 8, 10 en 12 weken voorafgaand aan de oogst van de late takken

Bij de vroege bedrijven waar een matige houdbaarheid is waargenomen (zie §3.2) voor de eerste bloemstelen was gedurende 8 weken voorafgaand aan die oogst een opgaande trend zichtbaar wat betreft instraling. Eigenlijk is daar pas de laatste 7 dagen tot de oogst een continu hoger lichtniveau gerealiseerd. Dit verloop was anders bij latere bedrijven (en ook bedrijf 4), onderstaande figuren tonen het par-verloop tot aan de oogst van de eerste takken.



Figuren 9 en 10. Parsom per dag van in totaal 8 weken tot aan de oogst van de eerste takken (= dag 0)

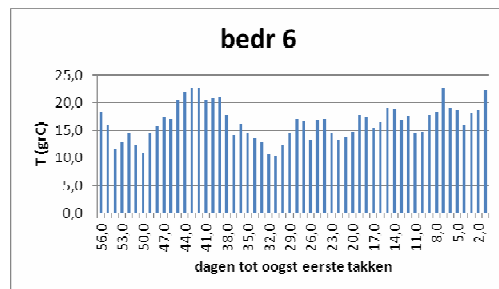


Figuren 11 en 12. Parsom per dag van in totaal 8 weken tot aan de oogst van de eerste takken (= dag 0)

Naast het verschillende verloop van instraling voor de latere bedrijven, valt vooral voor bedrijf 6 het wisselende patroon in temperatuur op (figuur 13). Dagen waarbij de temperatuur tot

onder de 15 °C ligt (soms zelfs tot 10 °C) komen regelmatig voor. Dit in tegenstelling tot de andere bedrijven, waar de temperatuur continu op zo'n 16 °C ligt.

Daarnaast volgt het temperatuurverloop redelijk goed het verloop van de instraling. In periodes met lagere instraling worden vaak ook lagere temperaturen gerealiseerd.



Figuur 13. Verloop T per dag van in totaal 8 weken tot aan de oogst van de eerste takken voor bedrijf 6

### Relatie lichtsom en temperatuur

In onderstaande tabel is per bedrijf de gemiddelde par gedeeld door de gemiddelde T van de 8 weken voorafgaand aan de oogst van respectievelijk de eerste en late takken. De relatief lage verhouding par:T voor eerste takken van bedrijf 1 en 2 en voor late takken van bedrijf 6 vallen op.

Tabel 2. De verhouding par:T per bedrijf voor eerste en late takken gedurende 8 weken voor de oogst

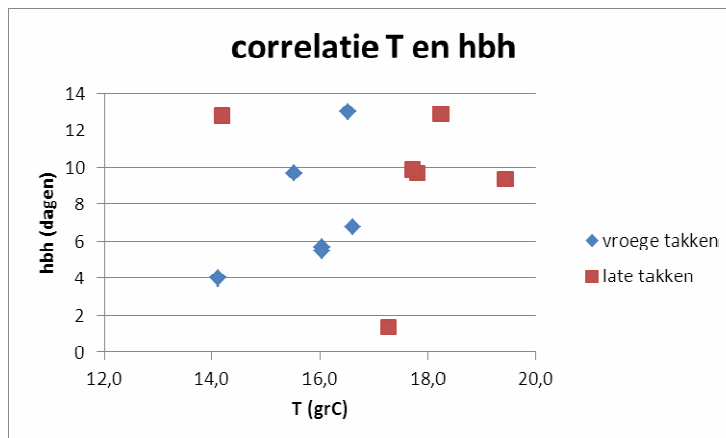
		bedr 1	bedr 2	bedr 3	bedr 4	bedr 5	bedr 6
vroege takken	verhouding par/t	23,9	20,7	36,9	36,6	43,5	38,8
late takken	verhouding par/t	40,1	28,6	40,5	42,1	28,3	23,8

### Relatie klimaat en houdbaarheid

Met bovenstaande figuren inachtneming, laat data-analyse met 8 weken voorafgaand aan de oogst redelijk het gemiddelde verschil zien. Daarbij is de inschatting dat het klimaat 56 dagen voorafgaand aan de oogst een belangrijke bijdrage heeft aan de productkwaliteit. Daarom zijn volgende 4 x-y correlatie figuren gebaseerd op 8 weekse klimaatdata, welke gekoppeld zijn aan de gerealiseerde productprestaties uit paragraaf 3.2.

### Temperatuur

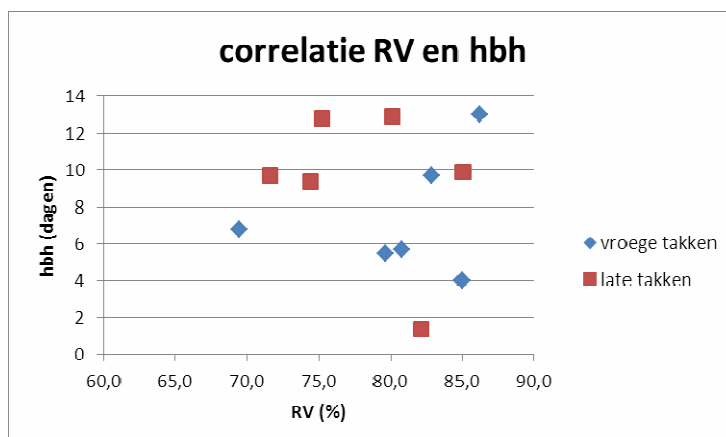
Voor zowel de eerste als de late takken is geen duidelijke relatie te zien tussen temperatuur en productprestatie.



Figuur 14. Correlatie tussen T en houdbaarheid voor eerste en late takken (de 6 punten per lichting takken geven de 6 bedrijven weer)

### RV

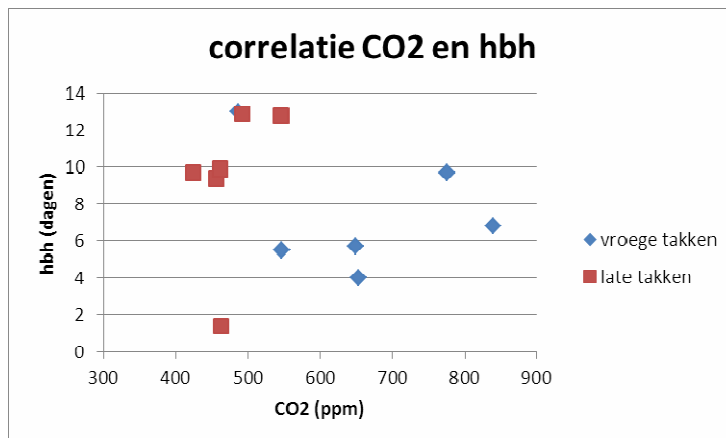
Ook voor de RV is het moeilijk om verbanden te trekken; vooral bij hogere RV's (>80%) zijn zowel uitschieters naar boven als naar onderen te zien wat betreft houdbaarheid. Bij lagere RV's zijn geen slechte prestaties waargenomen (allen 7 tot 13 dagen vaasleven).



Figuur 15. Correlatie tussen RV en houdbaarheid voor eerste en late takken (de 6 punten per lichting takken geven de 6 bedrijven weer)

### CO<sub>2</sub>

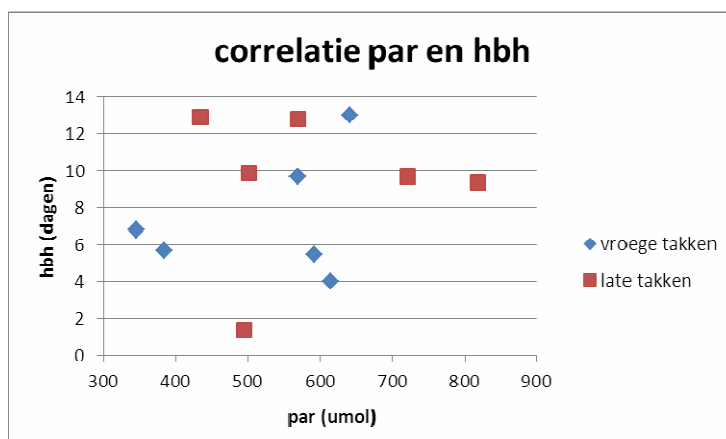
CO<sub>2</sub> effecten op late takken is lastig omdat deze data dicht bij elkaar liggen (als gevolg van veel luchten in die oogstperiode). Voor de eerste takken is een opgaande trend te zien. Het lijkt erop dat de eerste takken een sterkere relatie hebben met CO<sub>2</sub> dan de latere takken wat betreft houdbaarheid.



Figuur 16. Correlatie tussen CO<sub>2</sub> en houdbaarheid voor eerste en late takken (de 6 punten per lichting takken geven de 6 bedrijven weer)

### par

Boven gemiddelde par realisaties van 650  $\mu\text{mol}$  in 8 weken voor de oogst is er een goede houdbaarheid gemeten. Daaronder zijn er uitschieters naar boven en onder. Meer instraling lijkt een betere houdbaarheid tot gevolg te hebben.



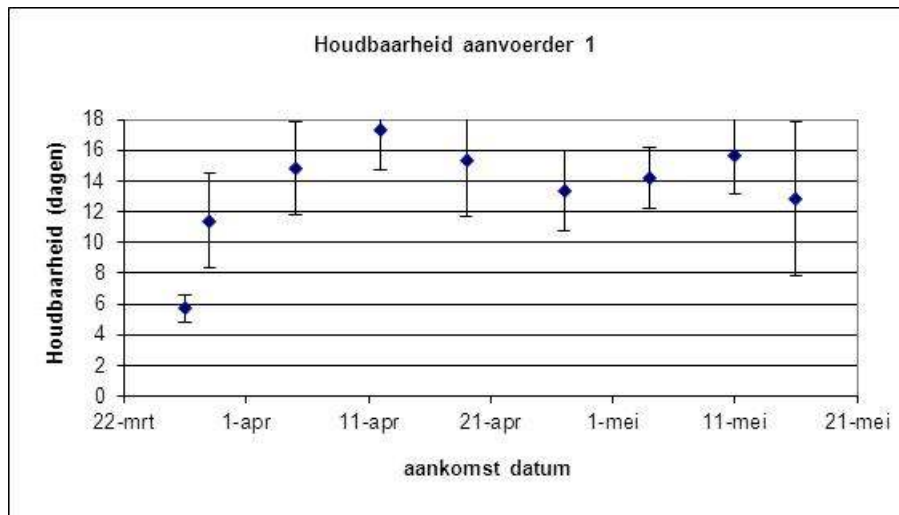
Figuur 17. Correlatie tussen PAR en houdbaarheid voor eerste en late takken (de 6 punten per lichting takken geven de 6 bedrijven weer)

## 3.2 Houdbaarheidstesten

Er is gezocht naar een vermeend 'omslagpunt' wat betreft productprestaties (zie §2.1 'A') Onderstaande figuren geven een overzicht.

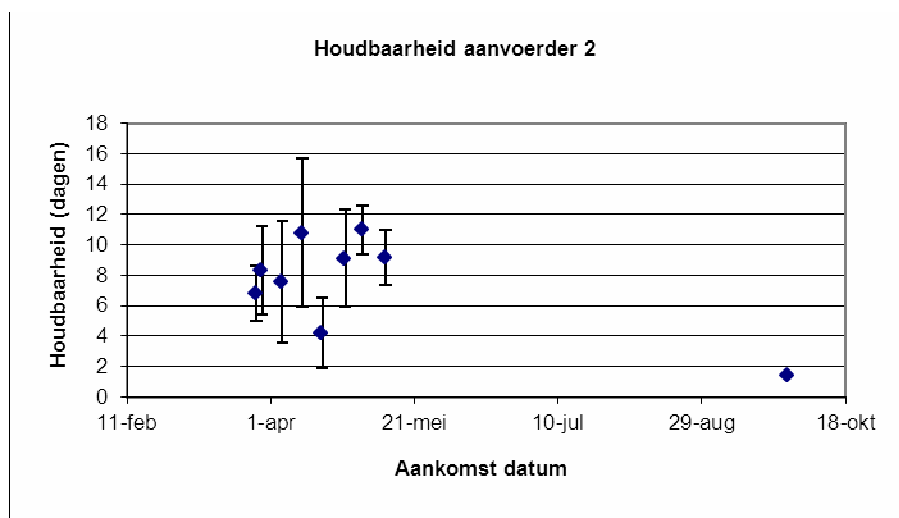
Duidelijke omslagpunten zijn niet gevonden, wel geleidelijk toenemende houdbaarheid voor aanvoerder 1 en 2. Voor deze beide bedrijven is na het 4<sup>e</sup> waarnemingsmoment een nieuwe partij Schneeball gevolgd, waarbij ook een toename in houdbaarheid te zien is. Voor de middelvroege aanvoerders zijn de data wisselvalliger.

De hoofdreden voor het beëindigen van alle testen was een 'slappe bloem'.



Figuur 18. Productprestaties na-oogst voor bedrijf 1.

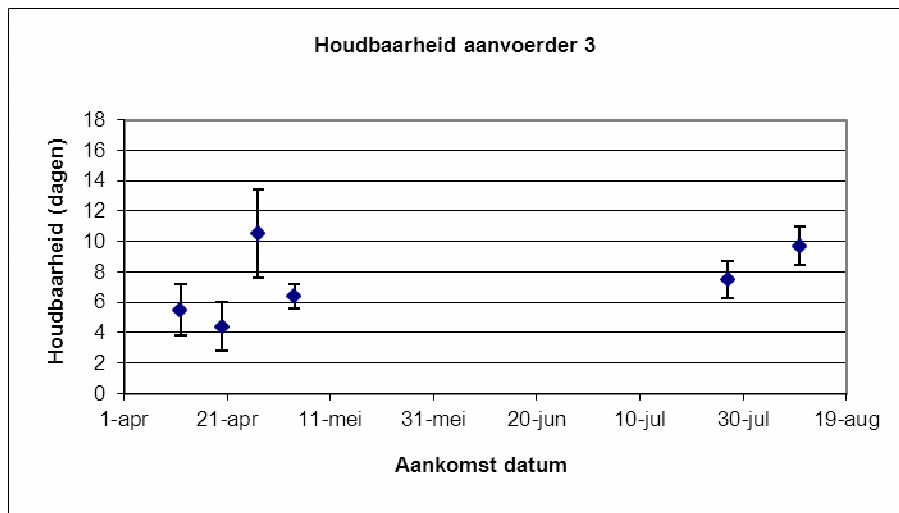
Voor de volledigheid van de data is voor aanvoerder 2 ook de houdbaarheid van de late takken weergegeven (28 september). Het resultaat was echter slecht en valt volledig buiten de range van de overige waarnemingen.



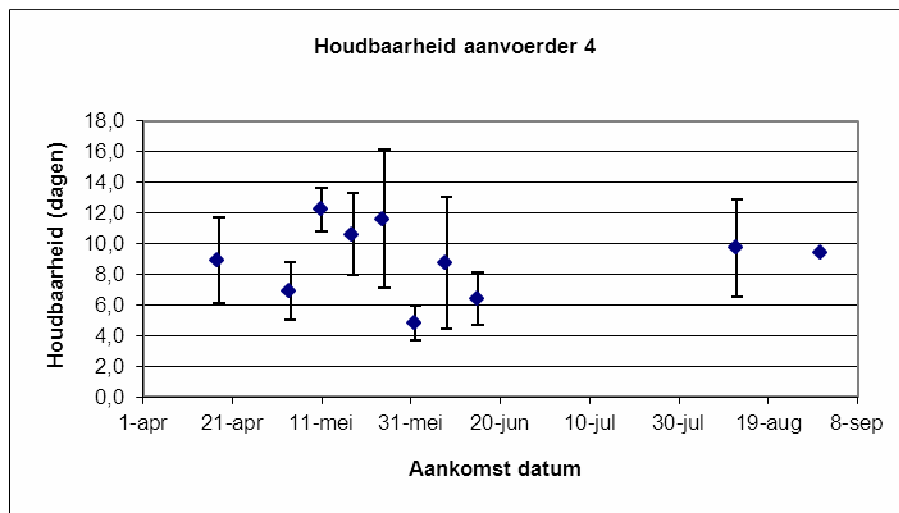
Figuur 19. Productprestaties na-oogst voor bedrijf 2.

Bedrijf 3 heeft een periode niet aangevoerd op Aalsmeer (figuur 20), aldus FloraHolland.



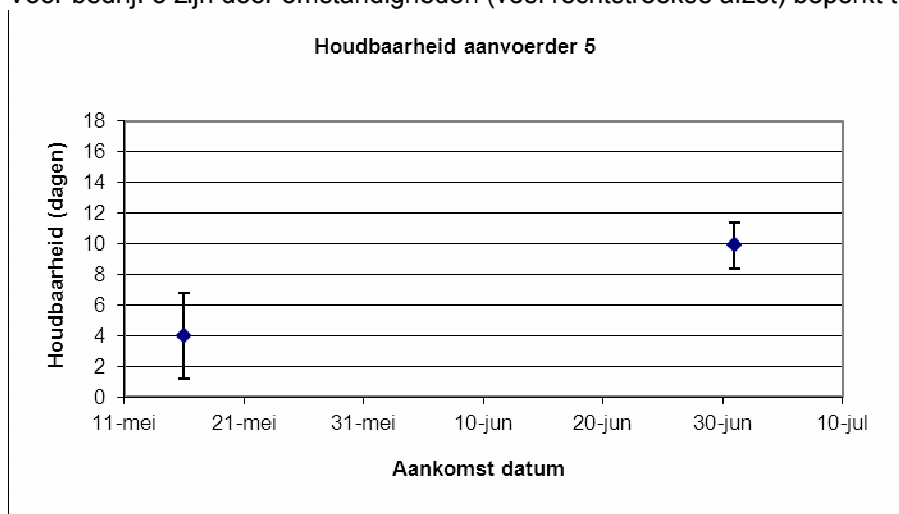


Figuur 20. Productprestaties na-oogst voor bedrijf 3.

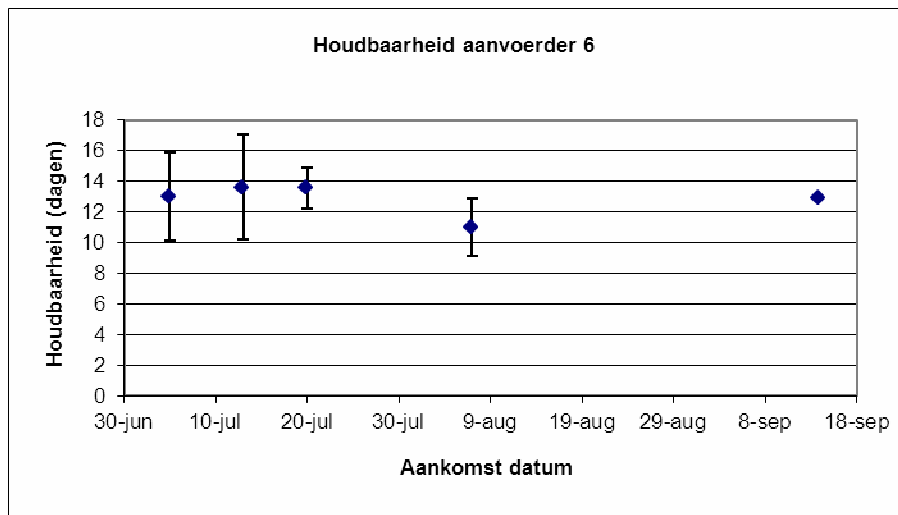


Figuur 21. Productprestaties na-oogst voor bedrijf 4.

Voor bedrijf 5 zijn door omstandigheden (veel rechtstreekse afzet) beperkt testen uitgevoerd.



Figuur 22. Productprestaties na-oogst voor bedrijf 5.

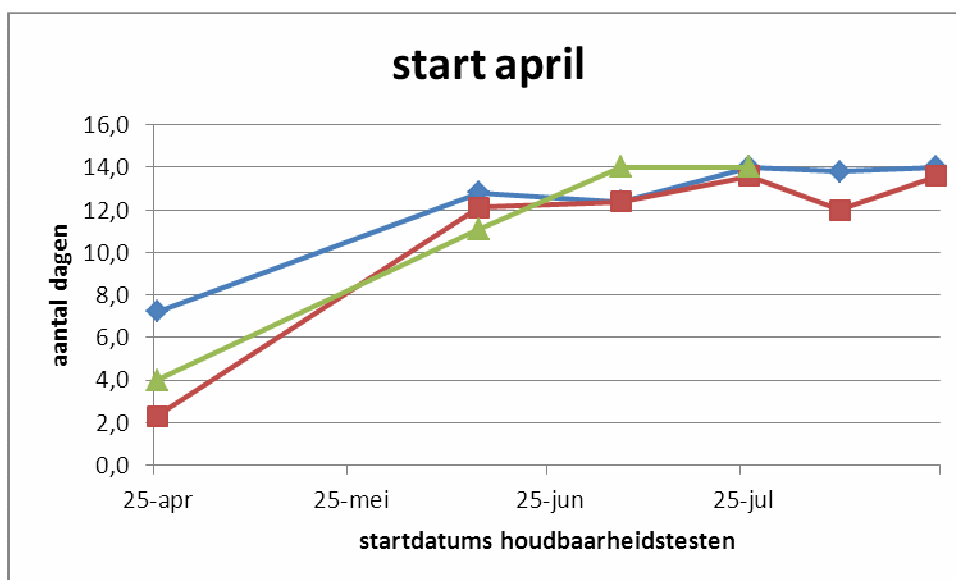


Figuur 23. Productprestaties na-oogst voor bedrijf 6.

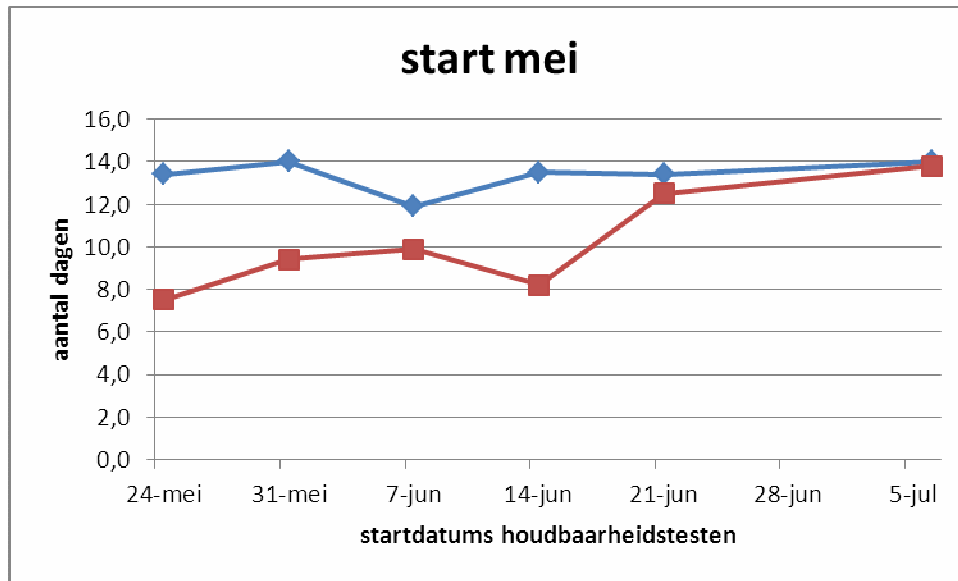
Op FloraHolland Aalsmeer zijn parallel aan deze testen nog andere ‘competitie-testen’ gedaan, onder 13 aanvoerders van Schneeball. Met goedkeuring van FloraHolland mochten deze data gebruikt worden voor dit rapport.

Deze 13 aanvoerders verschillen van elkaar wat betreft oogst en aanvoerperiode. Om te zien of onder deze 13 aanvoerders wellicht wel een ‘omslagpunt’ of een tijdstrend is te ontdekken wat betreft productprestaties volgt hieronder de uitgewerkte data. De figuren bestaan uit 6 à 7 inzetmomenten, startend in de genoemde maand.

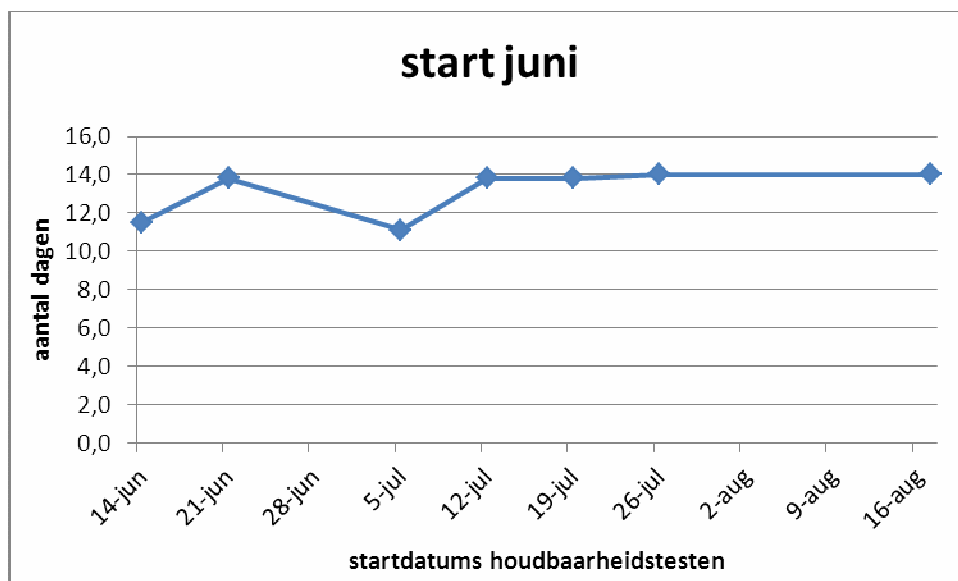
Wat opvalt is dat bij de vroegste aanvoerders de eerste partij bloemen een vrij matige houdbaarheid laat zien. Vanaf de maand juni is de houdbaarheid op geen enkel moment bij geen enkele aanvoerder onder de 10 dagen.



Figuur 24. FH competitie testen, vaasleven in dagen

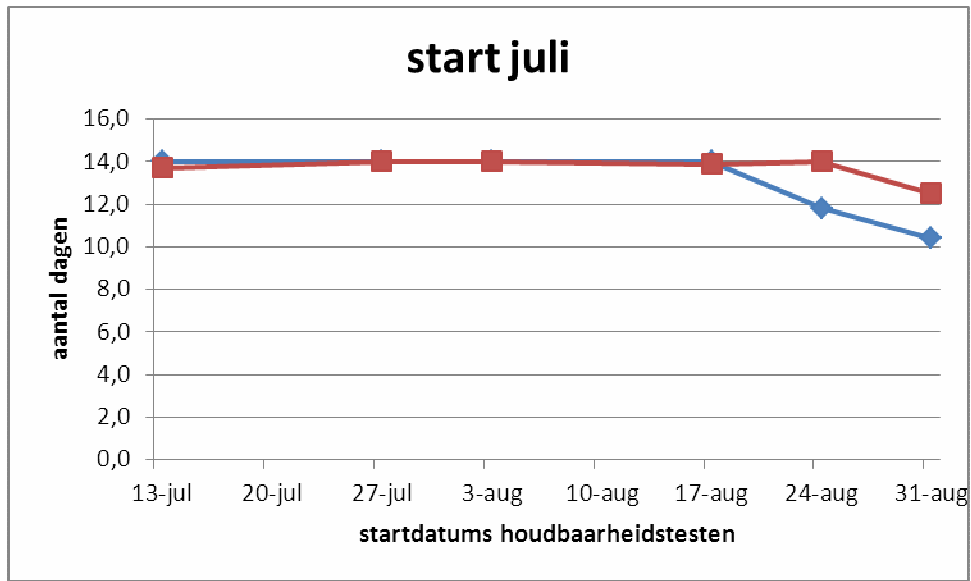


Figuur 25. FH competitie testen, vaasleven in dagen

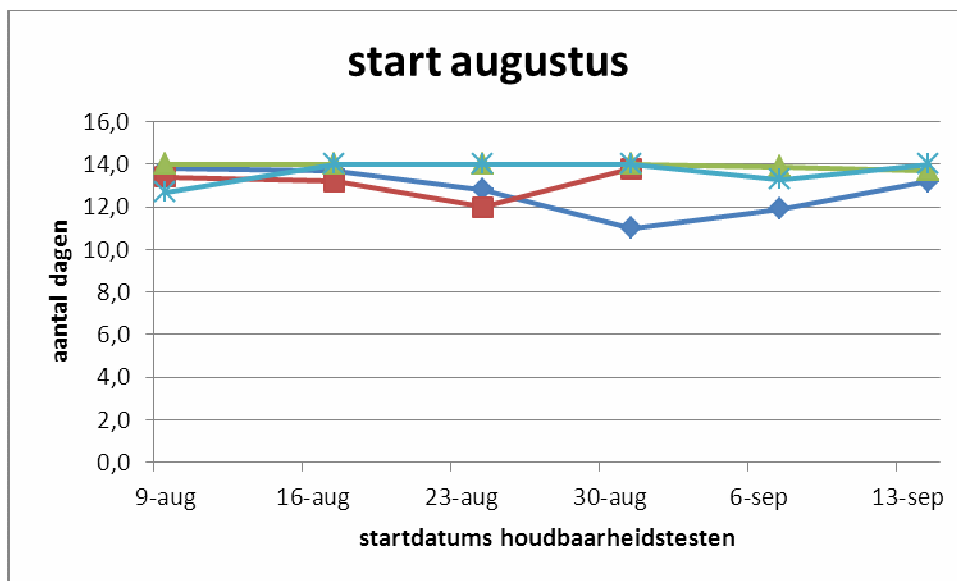


Figuur 26. FH competitie testen, vaasleven in dagen

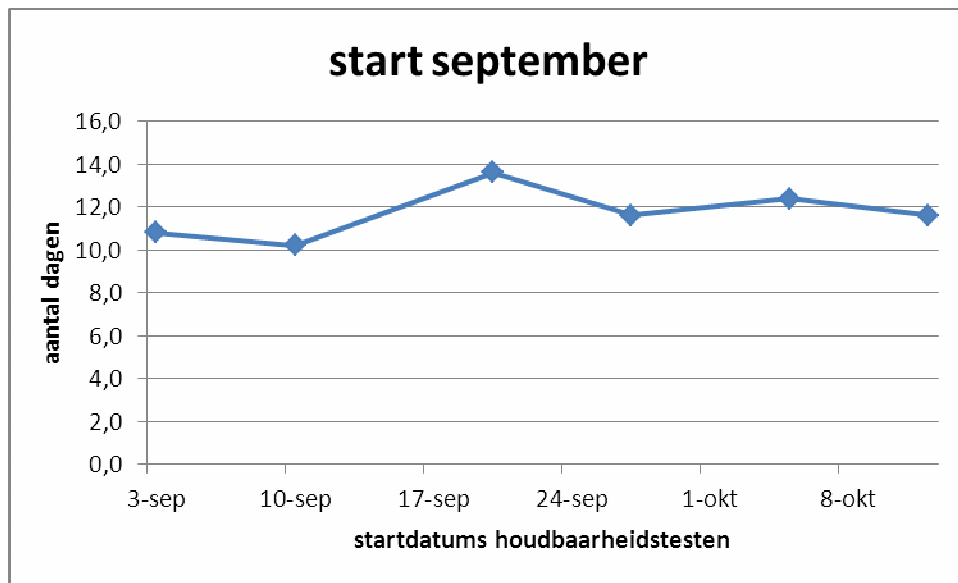
Bij de start in juli valt op dat de blauwe lijn terugvalt wat betreft houdbaarheid (op respectievelijk 24 en 30 augustus).



Figuur 27. FH competitie testen, vaasleven in dagen



Figuur 28. FH competitie testen, vaasleven in dagen

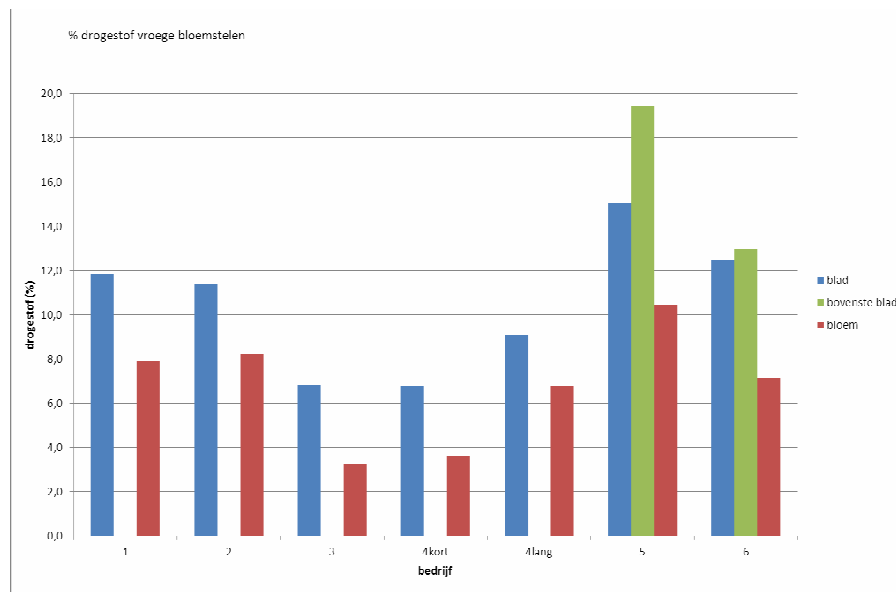


Figuur 29. FH competitie testen, vaasleven in dagen

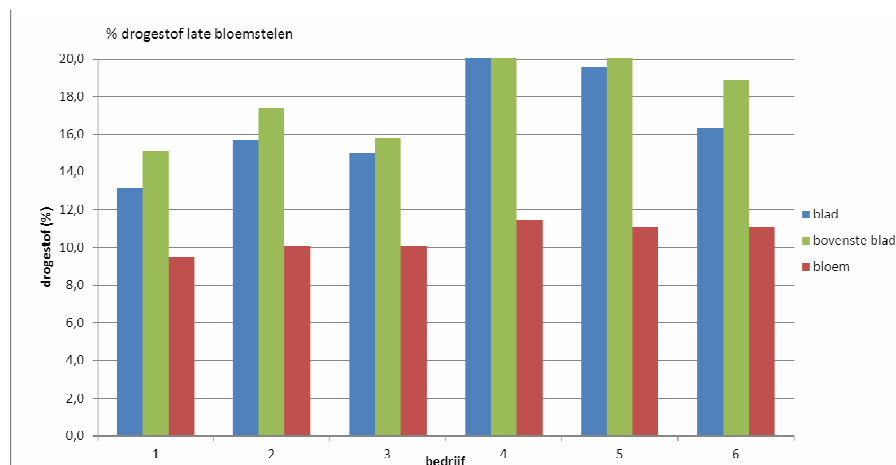
### 3.3 Fysieke productgesteldheid

#### Drogestof% bloem en blad

Hieronder staan de drogestofpercentages van eerste en late bloemstelen, uitgesplitst naar bloem en blad (zonder steel!) (en op verzoek van de BCO in de loop van het onderzoek ook naar het bovenste blad). Bij het ophalen van bloemstelen is gelet op het ontwikkelingsstadium van de bloem, zodat de data van de verschillende bedrijven is te vergelijken. Foto's van een aantal eerste en late bloemstelen staan in bijlage 2.



Figuur 30. Drogestofpercentages eerste bloemstelen (bedrijf 4 heeft korte en lange bloemstelen apart aangeleverd)

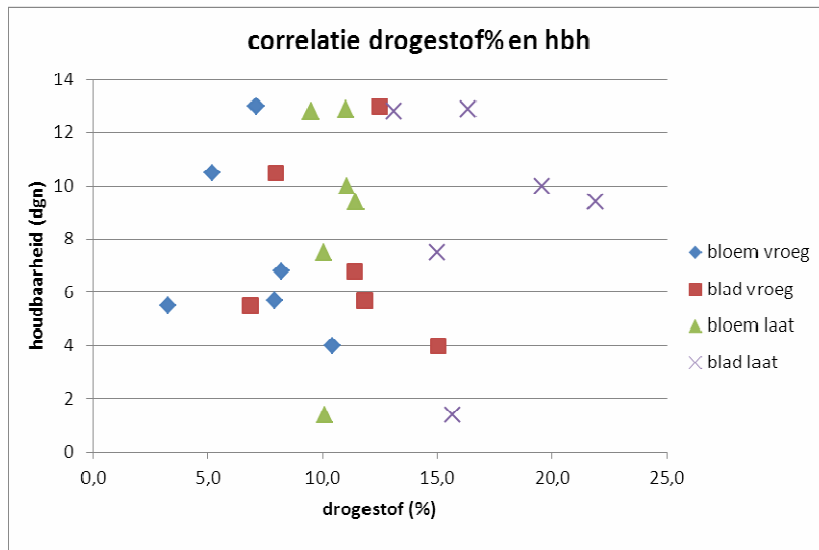


Figuur 31. Drogestofpercentages late bloemstelen

#### Relatie drogestof en houdbaarheid

Vervolgens zijn de drogestof data gekoppeld aan de houdbaarheids data uit paragraaf 3.1. Het is aannemelijk om te bedenken dat houdbaarheid mede beïnvloedt wordt door het

percentage drogestof. Onderstaande figuur geeft de resultaten. Vooral voor bladeren is er wel een trend uit te halen; De late bladeren met een gemiddeld hoger drogestofpercentage laten over het algemeen ook een betere productprestatie zien dan de eerste bladeren. Een uitzondering daargelaten. Voor de bloemen is dit ook wel enigszins zichtbaar, alhoewel de drogestofpercentages van eerste vs. late bloemen minder verschillen.

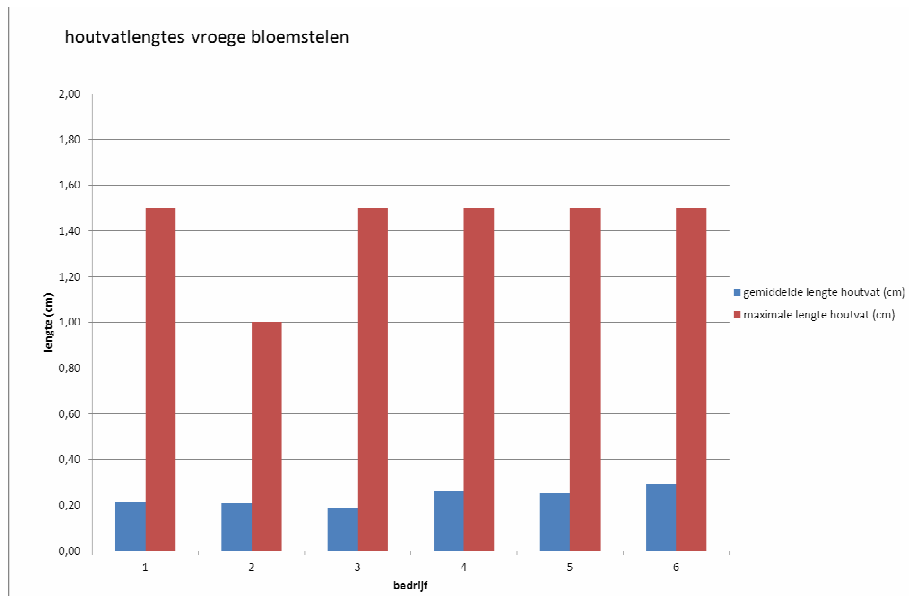


Figuur 32. Correlatie drogestof en houdbaarheid eerste en late bloemstelen

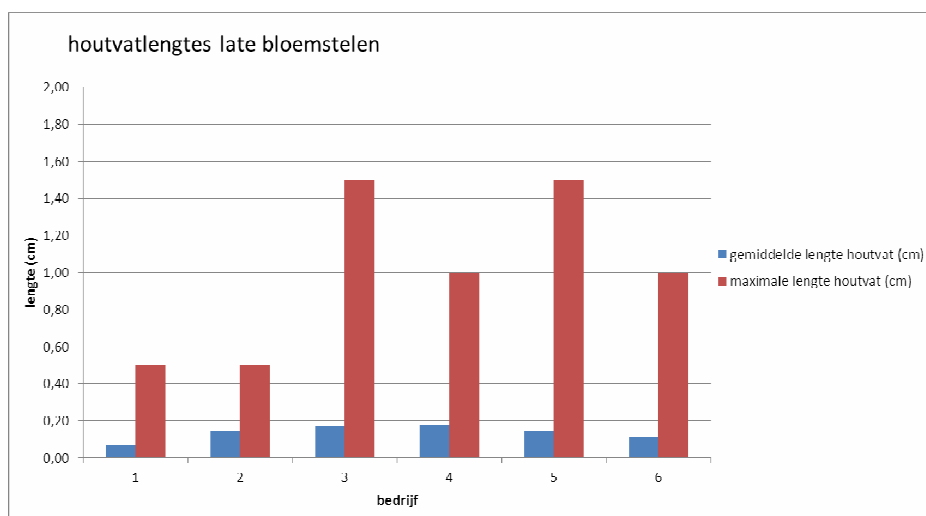
### Houtvaten

Eerste en late bloemstelen per bedrijf zijn ook onder de binoculair bekeken wat betreft houtvatcondities. De lengte van de houtvaten is bepaald (bijlage 1). Dit zegt iets over de wateropnamecapaciteit; hoe korter de gemiddelde lengte van een houtvat, hoe beter de wateropname en productprestatie na de oogst (Zimmermann and Jeje 1981).

In onderstaande figuren de betreffende data voor eerste en late bloemstelen.



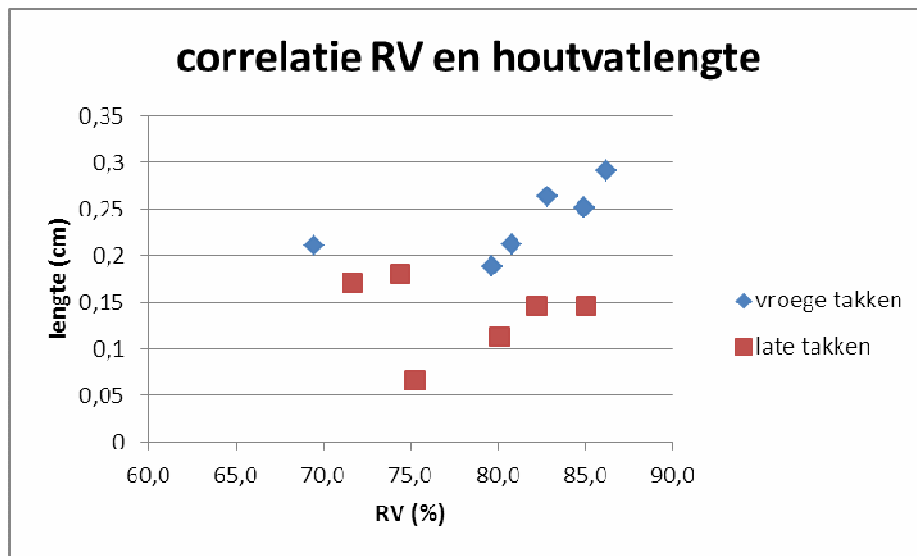
Figuur 33. De gemiddelde en maximale houtvatlengte van de eerste bloemstelen



Figuur 34. De gemiddelde en maximale houtvatlengte van de late bloemstelen

Er is ook gekeken naar mogelijke oorzaken voor variatie in houtvatlengte per bedrijf. Hiervoor zijn ook de gemiddelde realisaties van de klimaatfactoren (8 weken vooraf aan de oogst) gekoppeld aan de gemeten houtvatlengtes (figuur 35). Van de klimaatfactoren laat alleen de RV voor de eerste takken een trend zien. Een lagere RV correspondeert met een kortere houtvatlengte.





Figuur 35. Correlatie drogestof en RV eerste en late bloemstelen

Snijhortensia ('Schneeball') blijkt relatief korte houtvaten te hebben (gemiddeld zo'n 0,1 tot 0,25 cm). Ter vergelijking; een roos heeft houtvaten van gemiddeld zo'n 2-3 cm lang. Daarnaast was ook de diameter van de houtvaten opvallend klein. Dit is ook zichtbaar in de volgende foto's van dwarsdoorsnedes van hortensia en roos. Een kleinere diameter van houtvaten zorgt minder snel voor verstoppingen (luchtembolie en bacteriën) en resulteert in een grotere capillaire werking (zuigspanning).



- Merg/vulweefsel
- houtvaten
- Schors en epidermis

Foto 1. Dwarsdoorsnede snijhortensia

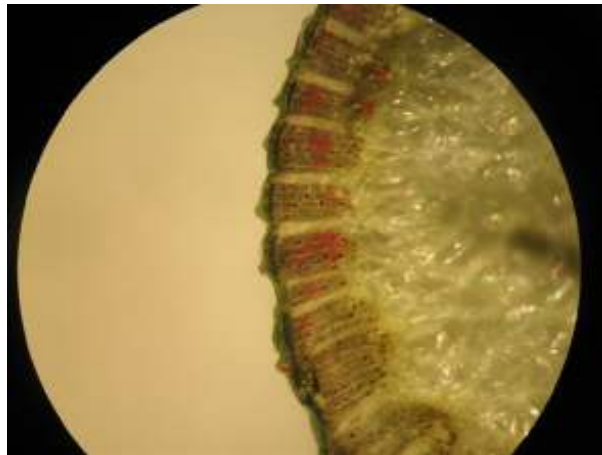
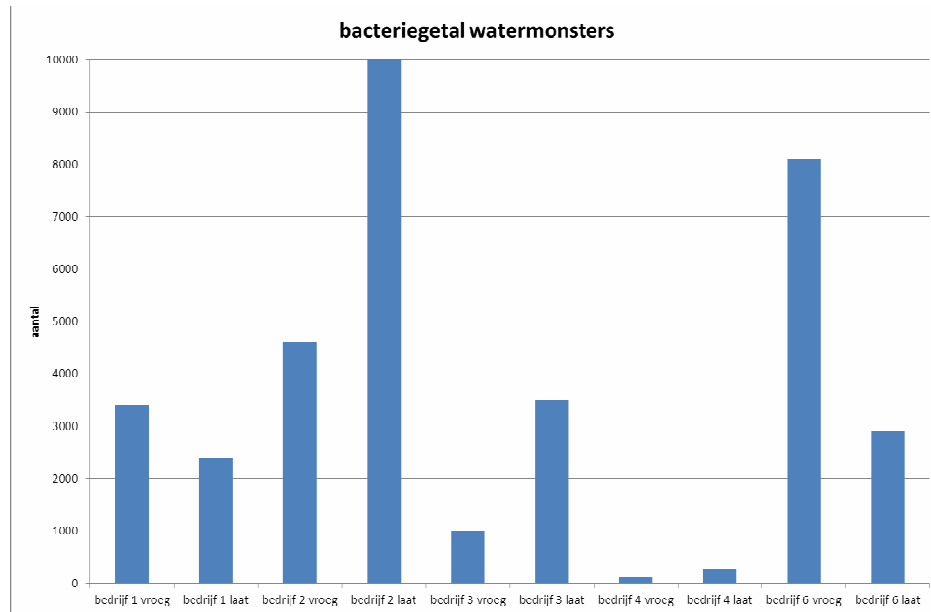


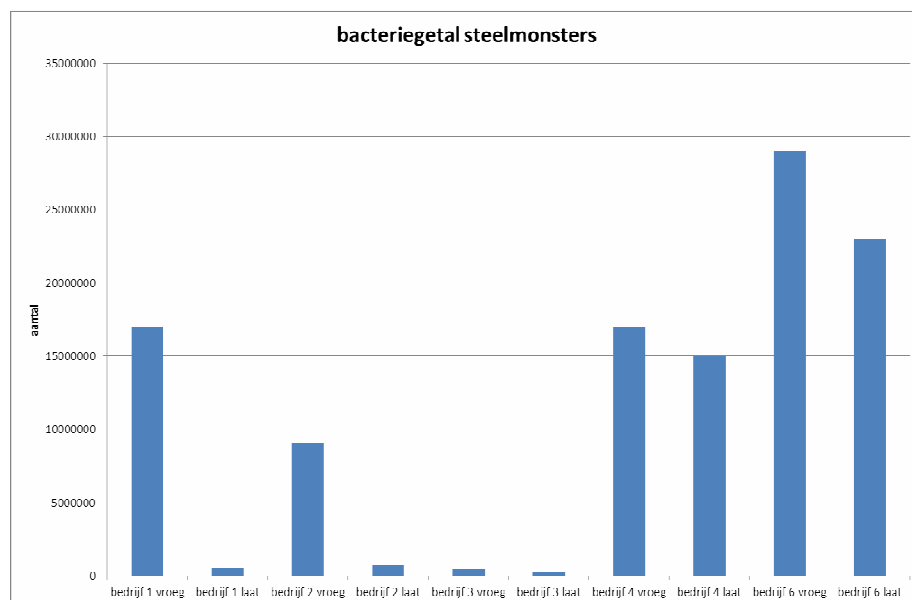
Foto 2. Dwarsdoorsnede rozensteel

### 3.4 Bacteriegetal

Onderstaande figuur geeft de uitslagen van de bacterietesten van vaaswater en steel van alle 6 bedrijven voor eerste en late takken. Er is geen verband gevonden tussen de mate van bacterie besmetting en houdbaarheid.



Figuur 36. Bacteriegetal vaaswater



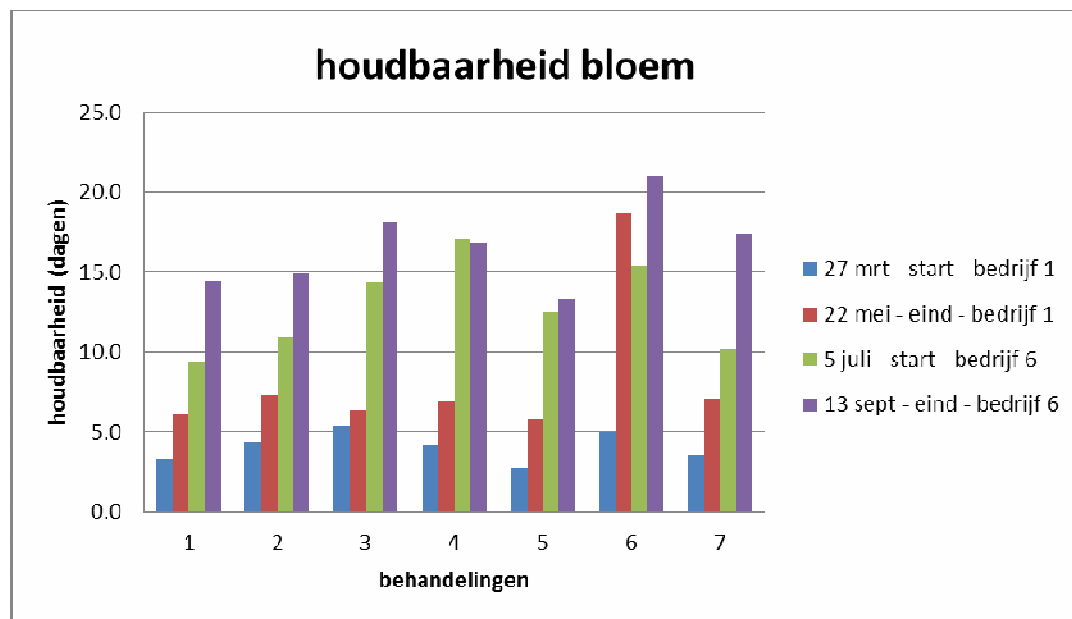
Figuur 37. Bacteriegetal steel

### 3.5 Aanvullende resultaten

Er is aanvullend onderzoek gedaan naar de mate van verdamping en de huidmondjesopening (§2.1 'D').

#### 3.5.1 Houdbaarheid

Allereerst het vaasleven van de eerste en late bloemstelen van 2 bedrijven in figuur 38. De tabel eronder geeft de toegepaste behandelingen



Figuur 38. houdbaarheid bloemstelen bij verschillende behandelingen bij bloemstelen

Tabel 3. Toegepaste behandelingen

	voorbehandeling	consumentfase	behandeling
1	water	water	boven water afgeknipt
2	water	water	onder water afgeknipt
3	RVB	water	boven water afgeknipt
4	RVB	water	onder water afgeknipt
5	water	ijswater	boven water afgeknipt
6 (bloem, zonder blad)	water	water	boven water afgeknipt
7	ABA	water	boven water afgeknipt

De houdbaarheid op het late bedrijf (bedrijf 6) was duidelijk beter dan de houdbaarheid op het vroege bedrijf (bedrijf 1). Opvallendste resultaat is het positieve effect van het weghalen van het blad op het einde van de snee bij beide bedrijven.

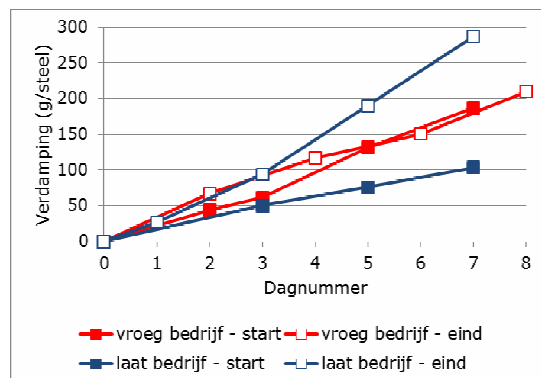
Voorbehandelen met RVB heeft geen hele grote invloed gehad, maar had bij bedrijf 6 beter resultaat dan bij bedrijf 1. Het gebruik van ABA had geen positieve effecten op de houdbaarheid van de bloem, maar wel op het beperken van de verdamping (3.4.2).

Onder water afknippen gaf een lichte verbetering, maar niet genoeg om interessant te zijn voor de praktijk. IJswater gaf meestal het slechtste resultaat.

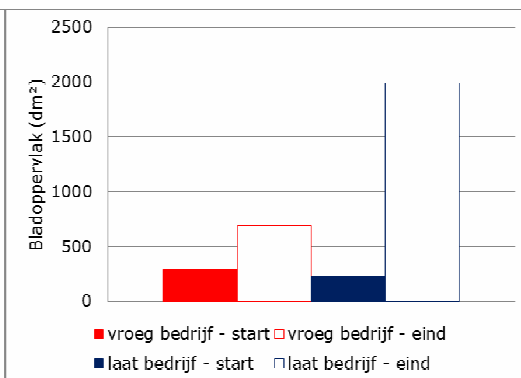
### 3.5.2 Verdampingsmetingen

In het onderzoek is gedurende acht dagen verdamping gemeten aan bloemen, bladeren, bloemen en bladeren en aan bloemen en bladeren die aan ABA blootgesteld zijn uitgedrukt in gram per steel of in gram per dm<sup>2</sup> blad.

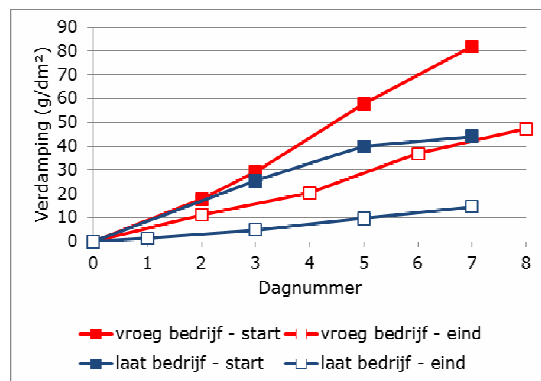
#### Resultaten verdamping gram per steel



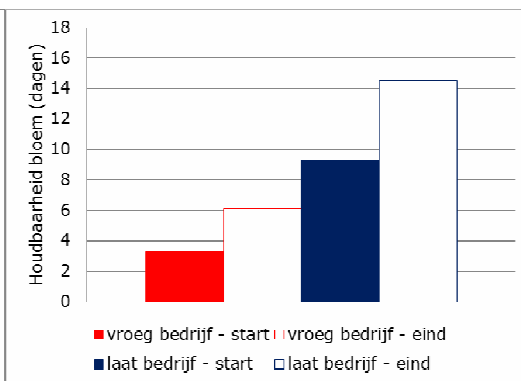
Figuur 39. Verdamping in gram per steel per oogst



Figuur 40. Bladoppervlak in dm<sup>2</sup> per oogst en per bedrijf



Figuur 41. Verdamping in gram per dm<sup>2</sup> bladoppervlak



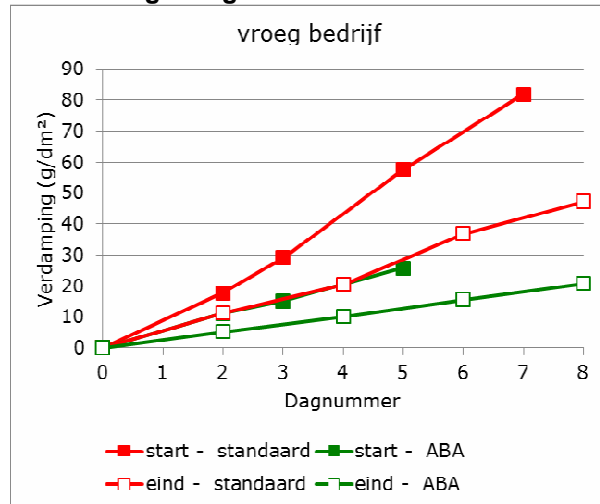
Figuur 42. Houdbaarheid bloem in dagen

Figuur 39 laat zien dat de vroege takken van het late bedrijf (blauw dichte blokken), minder verdampen dan de late takken van het late bedrijf. Figuur 39 laat ook zien dat de verdamping per steel is bij het vroege bedrijf gelijk (fig. 39), maar omdat de eindtakken meer bladeren (fig. 40) hebben, blijken de starttakken veel meer verdamping gehad te hebben per dm<sup>2</sup> blad dan de eindtakken (fig. 41).

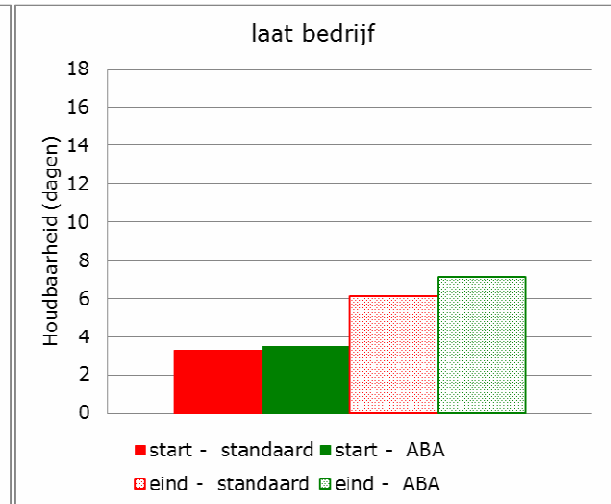
Bij het late bedrijf is te zien dat de verdamping per steel van de starttakken lager is dan de verdamping van de late takken (fig. 39), maar omdat ook hier het bladoppervlak erg verschilt (fig. 40) is de verdamping per dm<sup>2</sup> blad duidelijk groter bij starttakken dan bij late takken. Dus per dm<sup>2</sup> blad verdampen de starttakken meer dan de late takken (fig. 41) en de starttakken hebben een slechtere houdbaarheid dan de late takken (fig. 42).

### Effect van verdampingsremmer (ABA)

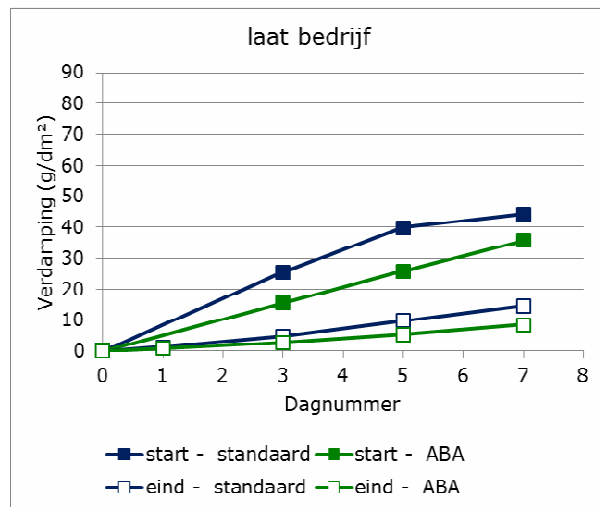
In onderstaande plaatjes wordt de standaard vergeleken met de behandeling waarbij ABA is toegevoegd



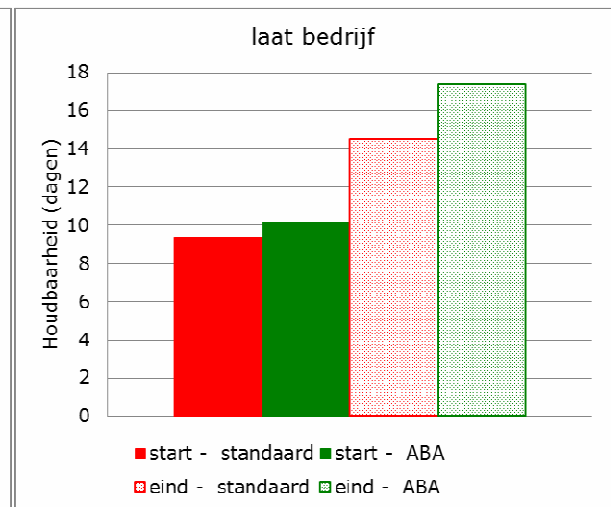
Figuur 43. Verdamping in gram per dm<sup>2</sup> bladoppervlak van het vroege bedrijf



Figuur 44. Houdbaarheid in dagen met en zonder ABA



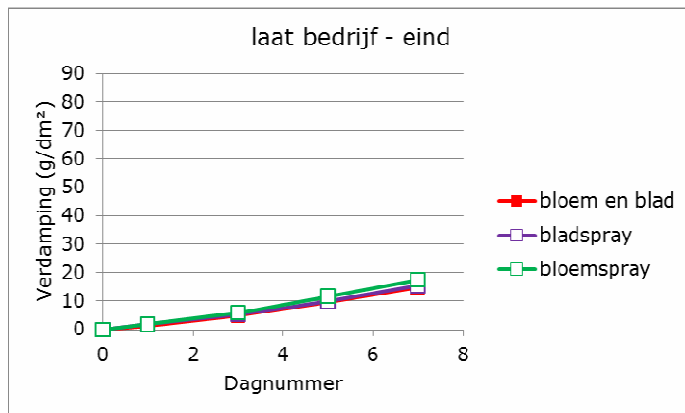
Figuur 45. Verdamping in gram per dm<sup>2</sup> van het late bedrijf



Figuur 46. Houdbaarheid in dagen met en zonder ABA

Zowel op het vroege bedrijf, als op het late bedrijf wordt de verdamping (g/dm<sup>2</sup>) verlaagd door de toevoeging van de verdampingsremmer ABA (fig. 43, 45). Deze verdampingsafname heeft op het vroege bedrijf vrijwel geen effect op de houdbaarheid (fig. 44) en op het late bedrijf een iets groter effect (fig. 46).

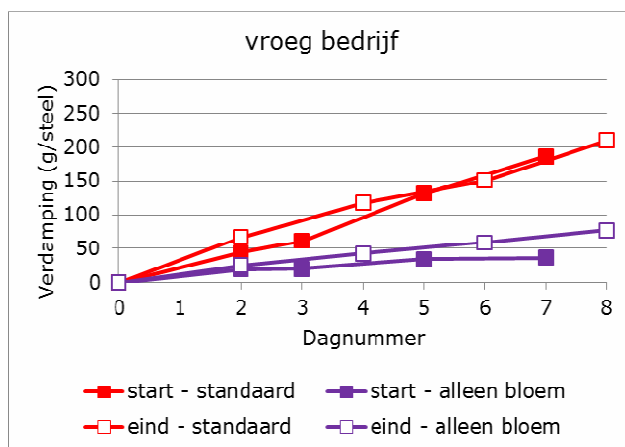
### Alternatief remmen verdamping



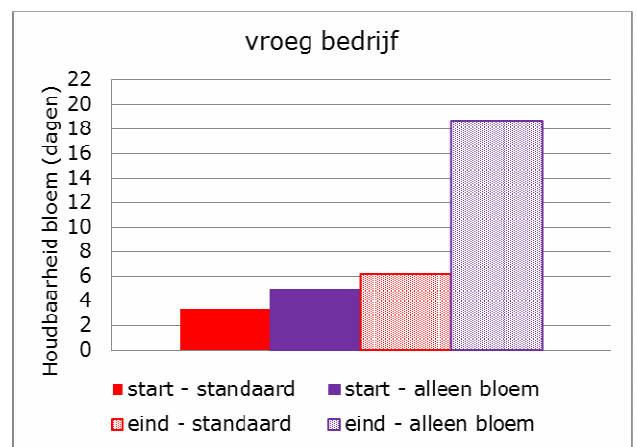
Figuur 47. Invloed van het middel bond op de verdamping van blad, bloem en bloem en blad

Op verzoek is ook het middel Bond (een middel op basis van latex) gespoten op bladeren, bloemen en bloemen en bladeren (figuur 47), om te onderzoeken of gebruik van dat middel de verdamping beïnvloed. Het is gebleken dat het middel bond geen invloed heeft gehad op de verdamping, maar het middel heeft ook niet geleid tot bladverbranding of andere negatieve effecten, bij gebruik volgens het etiket.

### Bloemverdamping

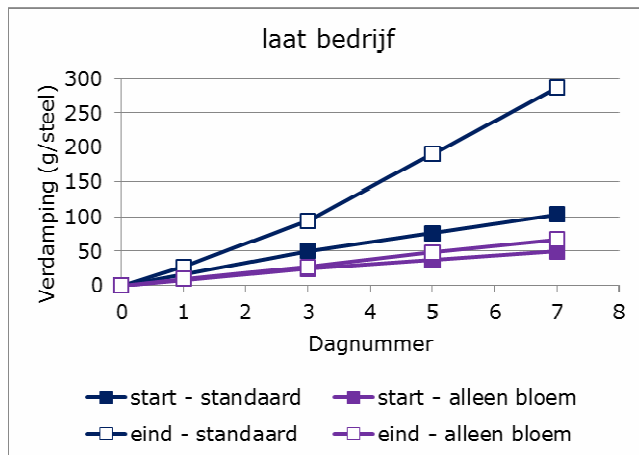


Figuur 48. Bloemverdamping in gram per steel vroeg bedrijf van bloem en blad (rood) en alleen bloem (paars)

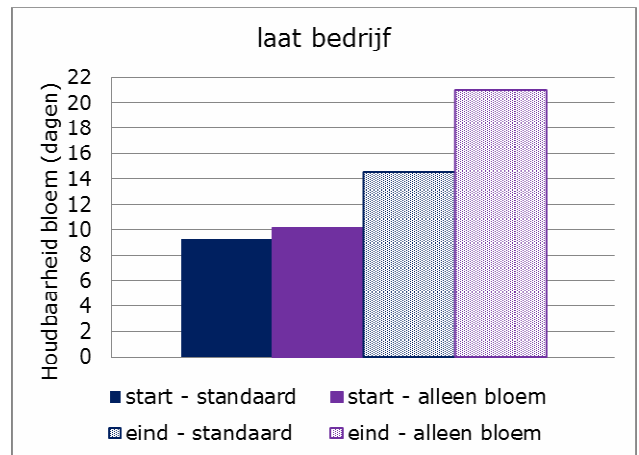


Figuur 49. Houdbaarheid bloem in dagen, stelen met bloem en blad (rood) en alleen bloem (paars)





Figuur 50. Bloemverdamping in gram per steel laat bedrijf stelen met bloem en blad (blauw) en alleen bloem (paars)



Figuur 51. Houdbaarheid in dagen laat bedrijf, stelen met bloem en blad (blauw) en alleen bloem (paars)

Hortensia bloemen verdampen water, wat een aanzienlijk deel van de verdamping kan zijn uitgedrukt in g per steel (fig. 48, 50)

Op het vroege bedrijf was de bloemverdamping ongeveer 1/3 van de totale verdamping en op het late bedrijf verschilde het of het bij de start of bij het eind van de teelt was. Bij de start was het aandeel bloemverdamping 1/2 en aan het eind 1/6, maar dat kwam omdat de totale verdamping van de standaard toen erg hoog was, door het hoge aantal bladeren.

Het weghalen van de bladeren gaf bij start op het vroege bedrijf een iets betere houdbaarheid en op het eind van de teelt een veel betere houdbaarheid. Datzelfde gold voor het late bedrijf, maar daar lag wel het hele houdbaarheidsniveau hoger.

### 3.5.3 Huidmondjesopening

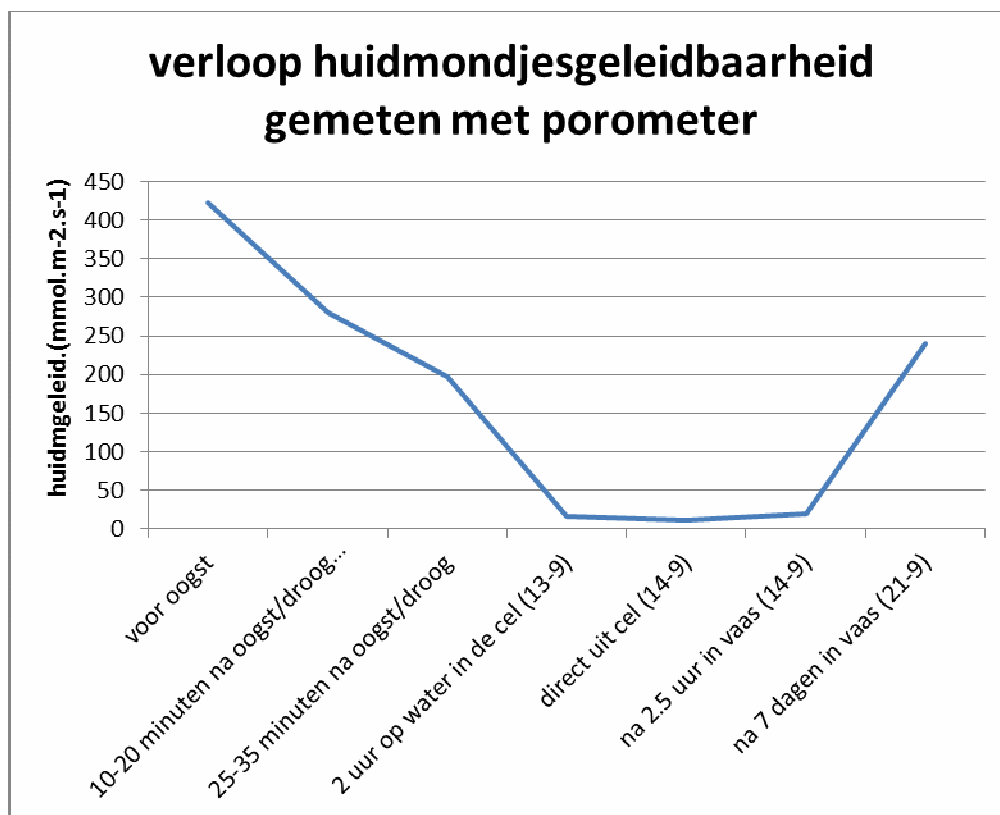
De resultaten van de metingen met de porometer. De porometer meet de gemiddelde gemeten huidmondjesgeleidbaarheid ( $\text{mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ) en de cijfers staan in bijlage 3.

De resultaten daarvan zijn als volgt. Net na de oogst zijn de huidmondjes nog open (hoge waarden porometer); na het inzetten in de uitbloeiruimte is de verdamping een stuk lager (lagere waarden porometer). De verschillen tussen de takken zijn vaak groot (grote standaard afwijking). De ABA-behandeling laat zien dat de porometer waarden lager zijn dan bij de standaard, dus minder verdamping. De porometer waarden zijn hoger bij de start van de teelt in vergelijking met de takken van het einde van de teelt, bij beide bedrijven, dus meer verdamping. Bloemen hebben lagere porometer waarden dan bladeren en dus minder verdamping.

Er zijn enkele afdrukken gemaakt van huidmondjes, bijlage 4 geeft enkele foto's. Op het blad bevinden zich deze aan de onder- en bovenkant. Ook de bloemblaadjes hebben huidmondjes; alleen aan de onderkant.

Samenvattend:

	verdamping	
	Meer (+)	Minder (-)
Na de oogst	+	
In uitbloeirimte		-
Wel ABA t.o.v geen ABA		-
Start teelt	+	
Eind teelt		-
Bloem t.o.v. blad		-



Figuur 52. Verloop huidmondjesgeleidbaarheid van voor de oogst tot 7 dagen op de vaas van dezelfde tak

Bovenstaande meetserie geeft inzicht in de snelheid van de sluiting van de huidmondjes na de oogst en hoe de waarden weer oplopen wanneer de planten in de houdbaarheidsruimte op water gezet zijn. De achterliggende cijfers staan in bijlage 3.

De metingen met de porometer ondersteunen dus de bevindingen van de resultaten van het meten van de verdamping.

## 4 Discussie

Wat valt op:

### Klimaat

Elk bedrijf heeft voorafgaand aan een snee een verschillend klimaat gerealiseerd. Er is gezocht naar de relatie tussen dit klimaat en het effect op productkwaliteit.

In de meeste gevallen is een hoge verhouding PAR / T (veel licht t.o.v. temperatuur) goed voor de productkwaliteit, met de nodige uitzonderingen. Andersom geldt hetzelfde; een lage verhouding PAR / T (meer temperatuur t.o.v. Licht) levert een matige productprestatie, maar met een uitzondering voor de late takken van bedrijf 6. Bedrijf 6 heeft het sterkst een koppeling gemaakt tussen behaalde instraling en te realiseren temperaturen.

In de x-y figuren met relaties tussen het klimaat en de houdbaarheid zijn er afwijkende punten te zien. Deze uitschieters wijzen erop dat er mogelijk interacties zijn met andere (klimaat)factoren. In deze oriënterende proef, waar alleen klimaat gemonitord is, is het onmogelijk om deze interacties na te gaan. Er kan alleen op trends gewezen worden.

### Drogestof

In dit onderzoek is er een trend waarbij late takken met bladeren met hogere drogestofpercentages beter scoren in de productprestaties. Voor de bloemen is dit minder duidelijk. Mogelijk dat bloemen relatief minder snel toenemen in drogestof dan bladeren. Als alle gemeten takken bekeken worden dan leidt een hoger drogestofpercentage van bloem of blad niet altijd tot betere productprestaties.

### Houtvaten

Snijhortensia ('Schneeball') heeft relatief korte houtvaten, met een kleine diameter. De korte en dunne houtvaten zorgen ervoor dat er minder snel verstoppingen ontstaan door luchtembolie en bacteriën. Dit type houtvat stimuleert de capillaire werking. Er is dan ook geen reden om aan te nemen dat een matige werking van de houtvaten (met als gevolg een gebrekkig opwaarts watertransport) bijdraagt aan een matige productprestatie.

### Houdbaarheid

In de testen laten vooral bedrijf 3 en 4 een wisselvalig verloop zien in de na-oogst prestaties. De oorzaak is onduidelijk.

### Aanvullende metingen; verdamping

- De gemeten verdamping (in g/dm<sup>2</sup> blad) van takken is hoger bij de start van een snee dan aan het einde van de snee.
- Aparte metingen aan bladeren met de Porometer (waarbij stand van de huidmondjes wordt gemeten) bevestigen de verdampingsmetingen van de takken. Bladeren van de eerste takken hebben de huidmondjes meer open staan dan latere takken.

### Wat kan de praktijk met de resultaten?

- De tak hoeft maar kort afgesneden te worden om de eventuele verstopte houtvaten te verwijderen.
- Het type houtvat lijkt niet verstoppingsgevoelig.
- De houdbaarheid is beter met een lagere verdamping en de verdamping van takken moet beperkt worden voor een goede houdbaarheid.
- Het toepassen van het hormoon ABA verlaagt de verdamping van takken. Het heeft hier weinig effect gehad op de houdbaarheid. De toepassing van ABA:
  - o werkt onvoldoende of
  - o moet anders of
  - o moet in een hogere concentratie worden toegepast.
- Er zijn verschillen in houdbaarheid. Verdamping speelt een rol. Het is interessant om te onderzoeken of het geheel of gedeeltelijk ontbladeren van takken een standaard maatregel moet worden om de verdamping te beïnvloeden. Dit gaat niet het probleem van de minder goede houdbaarheid van de vroege takken oplossen, maar kan wel verbetering geven.
- Wellicht zijn er andere verdampingsremmers dan ABA of Bond die helpen de verdamping verder te beperken.
- Het afharden van takken voor de oogst, waarbij wordt gestreefd naar een 'hardere' bloem en blad, beïnvloedt waarschijnlijk de verdamping en daarmee de houdbaarheid.

## 5 Conclusies en aanbevelingen

Uit de resultaten van dit onderzoek zijn de volgende trends waargenomen:

- Er is geen aanwijzing gevonden dat er een omslagpunt in de tijd is wat betreft productprestatie.
- Een trend bevestigt de praktijkervaring bij vroege en midden aanvoer dat de eerste partijen minder van kwaliteit zijn dan de late aanvoer.
- Bij gerealiseerde RV's van <80%, gedurende 8 weken voorafgaand aan de oogst, zijn goede productprestaties waargenomen;
- Het lijkt erop dat bij oplopende CO<sub>2</sub> waarden, gedurende 8 weken voorafgaand aan de oogst, zowel voor de eerste als de late takken een verhoogde houdbaarheid is waargenomen;
- Bij de vroege bedrijven waar een matige houdbaarheid is waargenomen voor de eerste bloemstelen was gedurende 8 weken voorafgaand aan die oogst een matige instraling;
- Late takken met bladeren met hogere drogestofpercentages hebben een betere productprestaties dan de eerste takken met lagere drogestofpercentages, enkele uitzonderingen daargelaten;

Uit de resultaten van dit onderzoek zijn de volgende feiten waargenomen:

- Bij oogst vanaf juni is de productprestatie van de verschillende telers over het algemeen goed (minimaal 10 dagen houdbaarheid);
- Er is een koppeling waargenomen tussen behaalde instraling en te realiseren temperaturen. De productprestaties in deze situatie waren heel goed voor zowel de eerste als de late snee. Met name de vroege bedrijven hebben continu vrij vlakke temperatuur verlopen.
- Er is geen verband gevonden tussen mate van bacterie besmetting en houdbaarheid.
- Snijhortensia ('Schneeball') blijkt relatief korte houtvaten te hebben, met een kleine diameter. Deze zorgen ervoor dat er minder snel verstoppingen ontstaan (luchtembolie en bacteriën) en stimuleren het opgaande watertransport. De aanvoer van water zou hierdoor geen beperkende factor moeten zijn voor de productprestaties na de oogst.
- Opvallendste resultaat is het positieve effect van het weghalen van het blad op het einde van de snee.
- Het gebruik van ABA had positief effect op het beperken van de verdamping, maar geen duidelijk positieve effecten op de houdbaarheid van de bloem.

- De eerste takken blijken per eenheid bladoppervlakte meer te verdampen dan de late takken en de eerste takken hebben een slechtere houdbaarheid dan de latere takken van een snee.

#### Aanbevelingen

Wat betreft klimaat is het interessant om in te zoomen op temperatuur in relatie tot instraling. Mogelijk dat meer 'met het licht mee telen' een positief effect heeft op productkwaliteit. Op dagen met weinig instraling zou de temperatuur dan lager ingesteld kunnen worden en op dagen met veel instraling juist hoger.

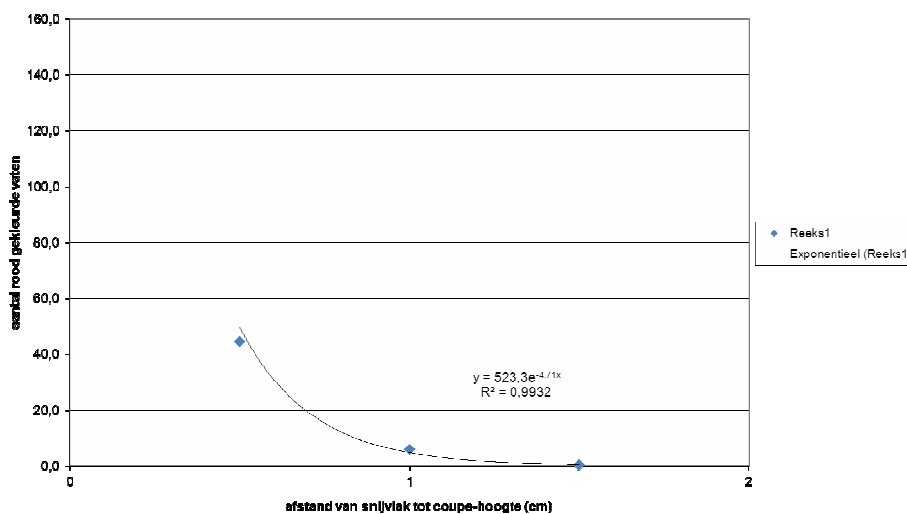
Het zou voor telers interessant kunnen zijn om het verloop van de houdbaarheid wekelijks te (laten) toetsen, waarbij ABA in twee concentraties vergeleken wordt met standaard. Ten eerste om goed in beeld te krijgen hoe lang de lastige periode duurt en ten tweede om te onderzoeken of de houdbaarheid verbeterd door beperking van de verdamping.

Misschien is het interessant om de verdamping van het gewas voor de oogst al te beperken door ABA te gebruiken om te onderzoeken of dat de (vroeg) houdbaarheid verbeterd. Eventueel in combinatie met het weghalen van blad en een andere RV sturing in de laatste periode voor de oogst.

## Bijlage 1: Methode van bepalen houtvatlengte

Om houtvaten te onderzoeken worden de bloemstelen eerst opnieuw afgesneden (om de onderkant van de steel te ontdoen van luchtverstoppingen) en geplaatst in een verfoplossing (1% rode latex). Latex deeltjes (diameter < 2  $\mu\text{m}$ ) kunnen namelijk gemakkelijk houtvaten binnentreden, maar kunnen niet door de zeefplaat heen tussen 2 houtvaten in. Nadat de bladeren slap zijn (ongeveer 1 dag) gaan hangen kan aangenomen worden dat alle openstaande houtvaten op het snijvlak gevuld zijn met latexdeeltjes. Op dit moment zijn de bloemstelen uit de verfoplossing gehaald, in een plastic zak gestopt en in de koelcel (4 °C) bewaard tot het moment van waarnemen onder de binoculaire.

Bij een vergroting tot 40x zijn de houtvaten goed zichtbaar. Vanaf het snijvlak is telkens 5 mm hoger een dwarsdoorsnede gemaakt en een coupe gesneden. De verschillende coupes laten een aantal rode puntjes zien, houtvaten die gevuld zijn met de rode latexdeeltjes. Alle coupes die per bloemsteel 1 tot zo'n 150 rode puntjes laten zien zijn meegenomen in de telling. Per telling is de hoogte tot het snijvlak en het aantal rode vaten genoteerd. Deze data worden in een XY-grafiek weergegeven (zie onder) en aan het verloop wordt een exponentiele trendlijn toegevoegd met bijbehorende formule ( $y=ae^{-bx}$ ). Het getal 'b' is een karakteristiek voor de vatlengte verdeling van de onderzochte stengel.  $1/b$  is de gemiddelde vatlengte.



Figuur; xy-grafiek voor bepaling houtvatlengte (bedrijf 1 eerste bloemstelen)

## Bijlage 2: Foto's bloemstelen



**Bedrijf 1 late bloem**



**Bedrijf 3 eerste bloem**



**Bedrijf 3 late bloem**



Plantweerbaarheid snij Hortensia



Bedrijf 4 eerste bloem



Bedrijf 4 late bloem



Bedrijf 5 eerste bloem



Bedrijf 5 late bloem

*Plantweerbaarheid snij Hortensia*



Bedrijf 6 eerste bloem



Bedrijf 6 late bloem

## Bijlage 3: Resultaten metingen met porometer

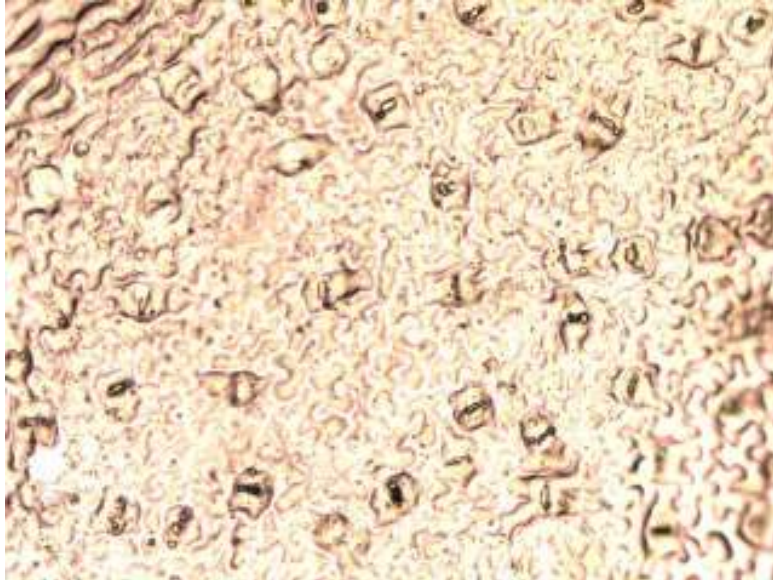
Tabel 4.

	Na oogst			Na inzetten in uitbloeiruumte:						
		bovenste blad	2e blad	standaard (water)			ABA-behandeling			Geknipte blad na 1 uur
				bovenste blad	2e blad	bloem	bovenste blad	2e blad	bloem	
start vroeg bedrijf	gem			<b>36</b>	36	7	26	26	5	4
	st.afw			18	19	4	13	16	2	
eind vroeg bedrijf	gem	120	110	<b>19</b>	19					
	st.afw	46	90	12	6					
start laat bedrijf	gem	319	138	<b>33</b>			18			
	st.afw	99	125	19			6			
eind laat bedrijf	gem	422		<b>19</b>						
	st.afw	115		3						

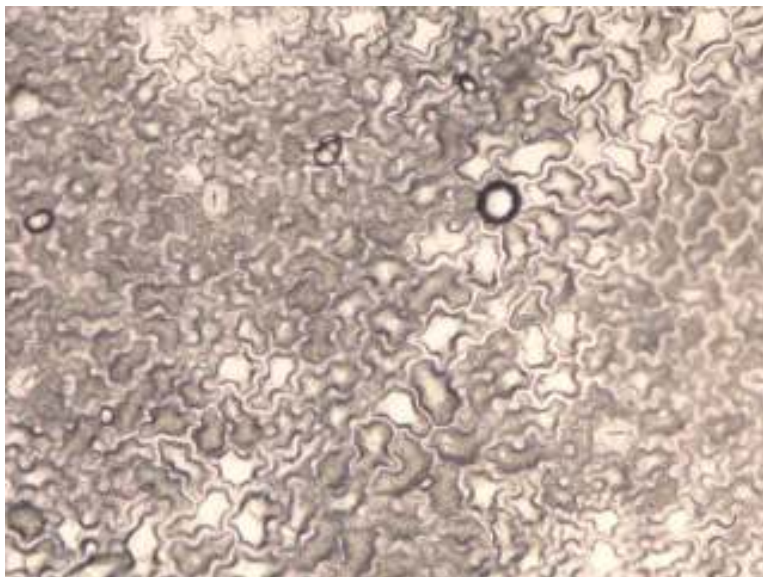
Meetserie met eindtakken bij het late bedrijf							
bloem	voor oogst	10-20 min. na oogst/droog 13-9	25-35 min. na oogst/droog 13-9	2 uur op water 13-9	direct uit cel 14-9	na 2.5 uur in vaas 14-9	na 7 dagen in vaas 21-9
gem	422	280	197	16	12	19	240
sd	115	67	81	8	3	3	77

\*De porometer meet een afgeleide van de verdamping. Bij hoge meetwaarden staan de huidmondjes meer open en bij lage waarden meer dicht.

## Bijlage 4: Foto's huidmondjes



Huidmondjes onderkant blad bedrijf 1



Huidmondjes onderkant bloem bedrijf 1